

# LANCE

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial



# Reporte Semanal de Clima Espacial

<https://www.sciesmex.unam.mx/blog/category/reporte-semanal-de-clima-espacial/>



# Reporte semanal: del 30 de mayo al 5 de junio de 2025

**LANCÉ**

Servicio Clima Espacial

## CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 6, situadas en ambos limbos solares y en el centro.

Eyecciones de Masa Coronal: 20, de las cuales una fue tipo halo.

Hoyos coronales: 5 en la zona sur y norte del disco solar.

Fulguraciones solares: 10 tipo M.

## CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Evento complejo formado por dos eyecciones de masa coronal y una región de interacción.

## ESTALLIDOS DE RADIO

La Red de Espectrómetros Callisto detectó 41 estallidos de radio Tipo III, 1 Tipo IV, una CTM y un Tipo II.

## CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Se registró un tormenta geomagnética G3 (K=7) en los índices Kp y Kmex, del 1 al 3 de junio, produciendo actividad geomagnética moderada en los índices  $\Delta H$  y Dst.

## CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se observó una tormenta ionosférica negativa, durante los días 2 y 4 de junio..

## CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

El 1 de junio de 2025 a las 6 hrs TU se registró un dF, provocando que el flujo de rayos cósmicos cayera 13%. El 4 de junio impactó otra RIC, aún se detecta la etapa de afectación en el flujo de rayos cósmicos.

## PRONÓSTICOS

### Viento solar:

- Del 6 al 8 de junio de 2025, el modelo pronostica un viento solar entre 450 a 500 km/s. Tras el paso de una región de interacción corrotante, se espera la llegada de una eyección de masa coronal para el 8 de junio.

### Fulguraciones solares:

- Debido a la presencia de algunas regiones activas en el disco solar, existe la posibilidad de que se presenten fulguraciones en los próximos días.

### Tormentas ionosféricas:

- Hay baja probabilidad de perturbaciones ionosféricas moderadas. No se esperan eventos significativos.

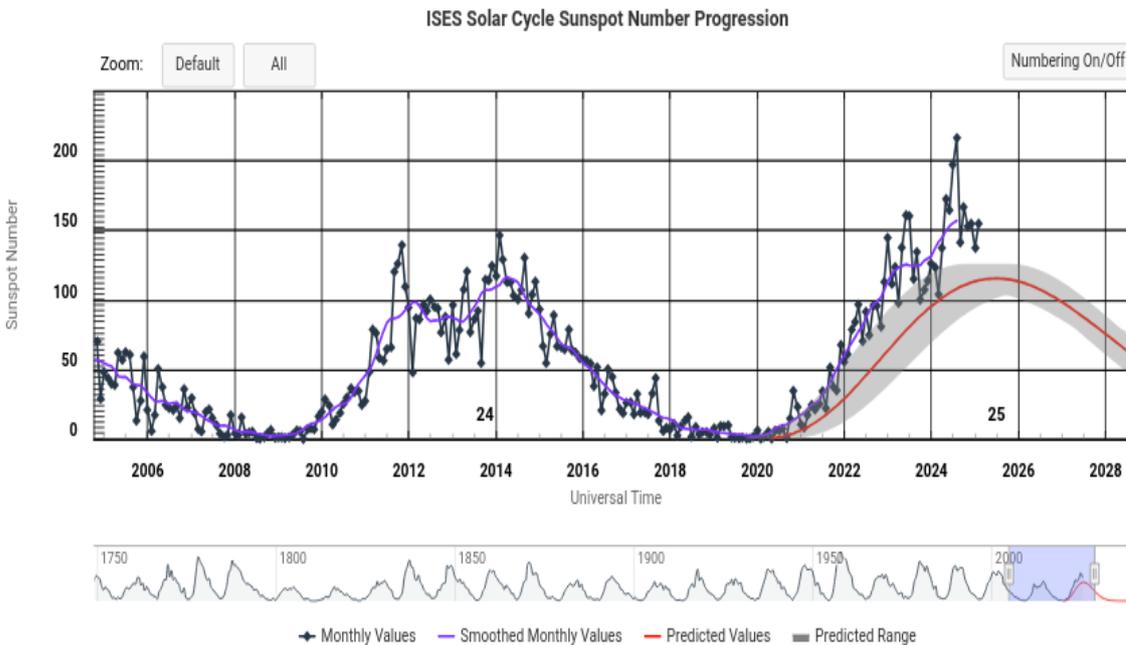
### Tormentas geomagnéticas:

- Hay baja probabilidad de actividad geomagnética.

### Tormentas de radiación de partículas:

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

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

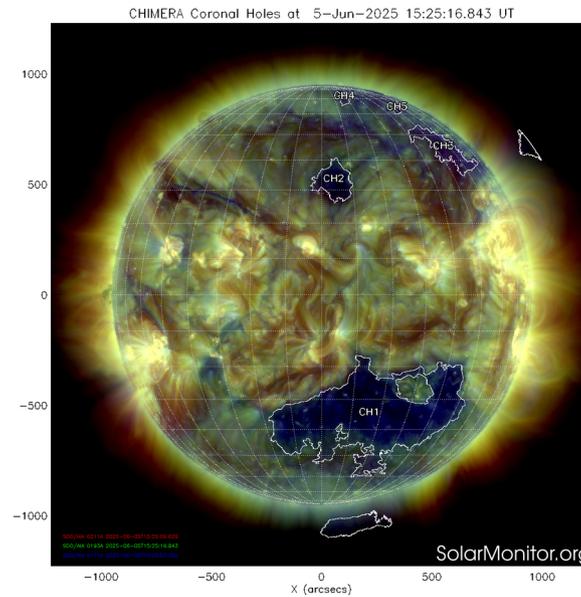
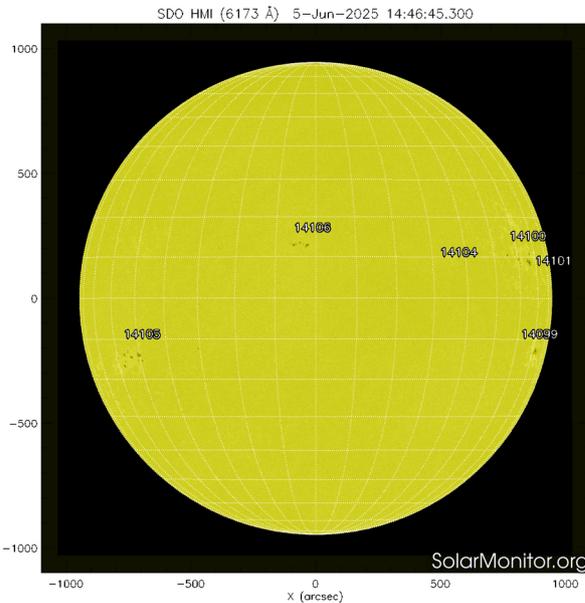


La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero de 1996 a la fecha.

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.

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



<http://solarmonitor.org>

La imagen del día de hoy, 24 de abril de 2025, muestra 6 regiones activas en la zona centro y limbos este y oeste del disco solar (ver imagen de la izquierda).

Además, se observan 5 hoyos coronales en la zona sur y norte del disco solar.

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

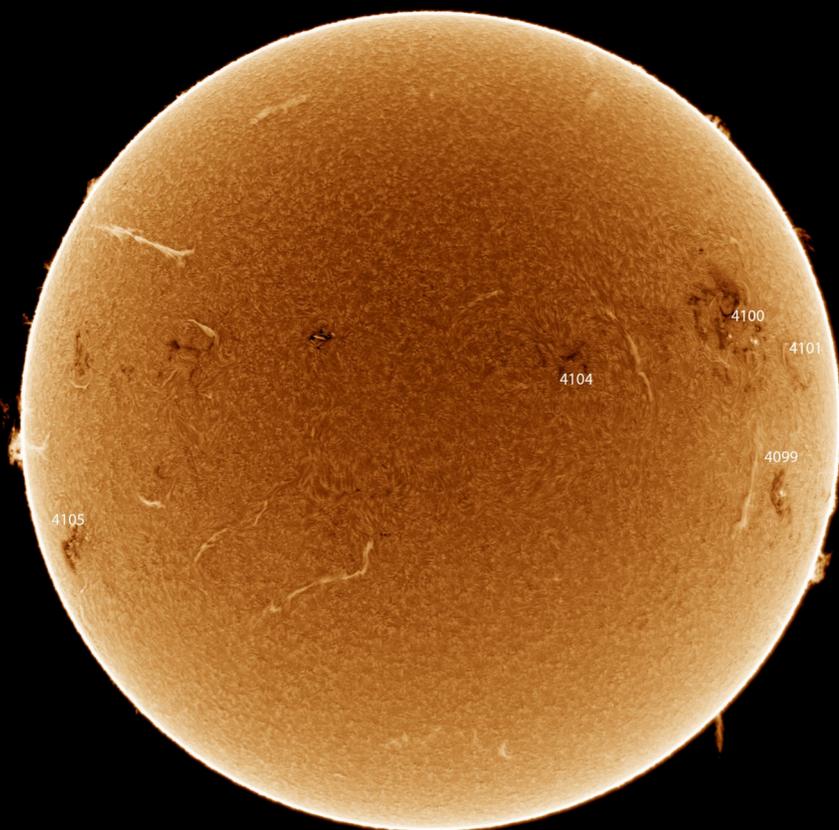
A la izquierda: La superficie solar (fotosfera) vista en luz visible. En esta zona se aprecian las manchas solares (zonas oscuras) asociadas con las regiones activas, las cuales concentran intensos campos magnéticos y son la principal fuente de la actividad solar.

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.

# Cromosfera solar

# LANCE

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial



H-ALPHA 6562.8 Å  
UTC 06/04/25 18:12

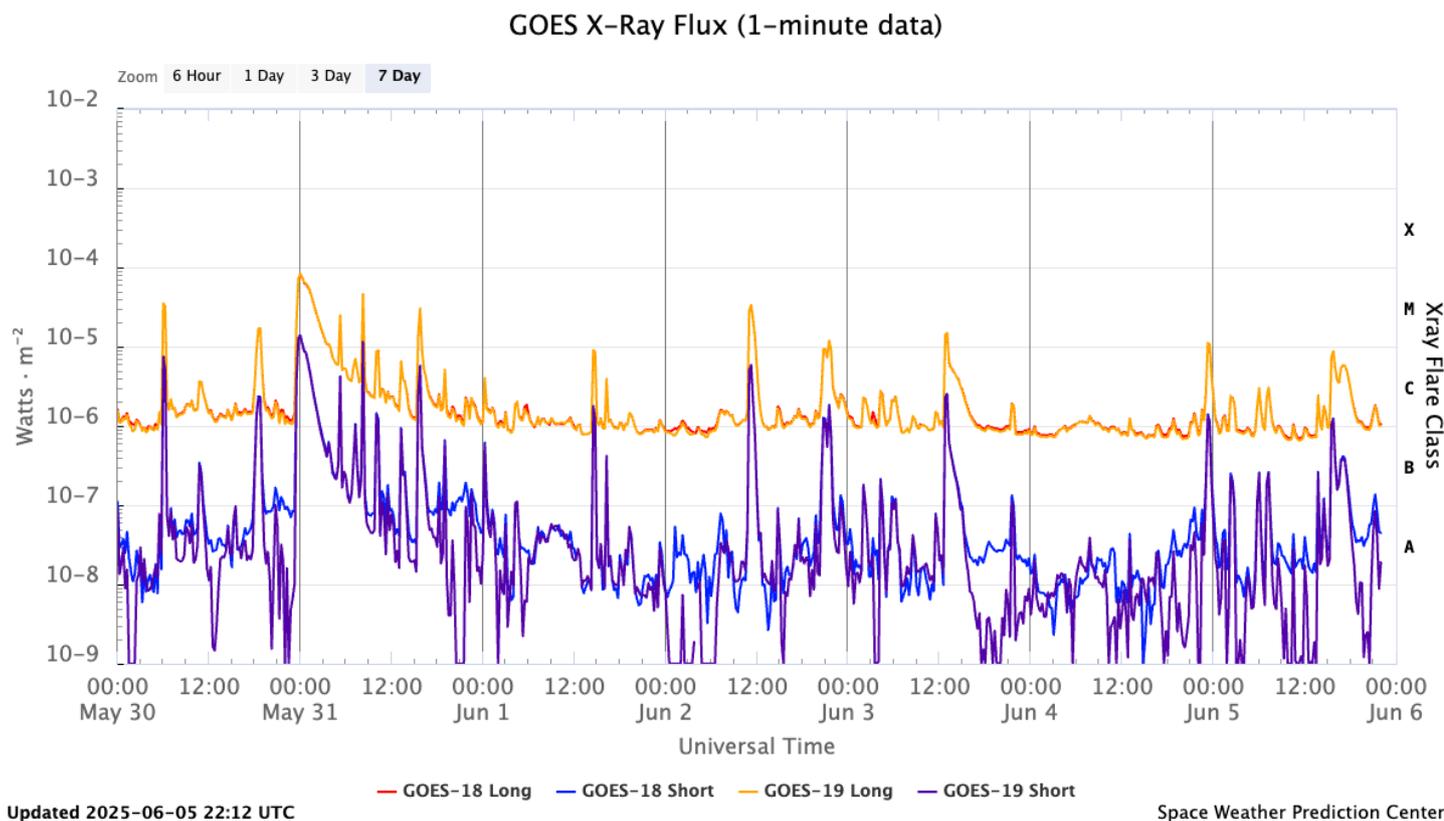
Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) observada el día 04/06/2025, 18:12 hrs UTC.

La imagen muestra las regiones activas 4099, 4100, 4101, 4104 y 4105 observadas para esta fecha en el disco solar. Destacan también otras estructuras como filamentos en ambos hemisferios.

# Actividad solar: Fulguraciones solares

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

Durante la semana, se registraron 10 fulguraciones tipo M

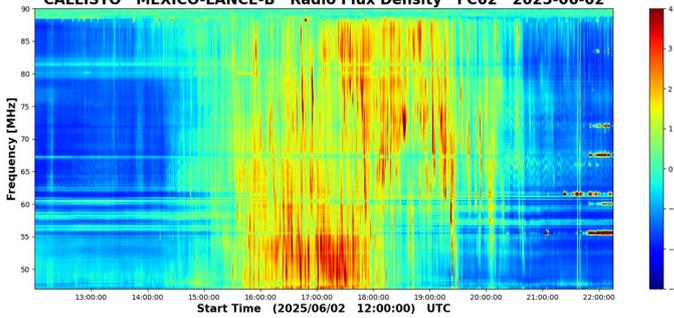


<https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux>

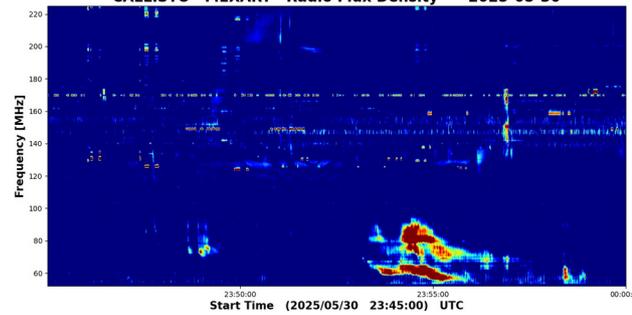
# Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 41 estallidos de radio Tipo III, uno Tipo IV, una CTM y uno Tipo II.

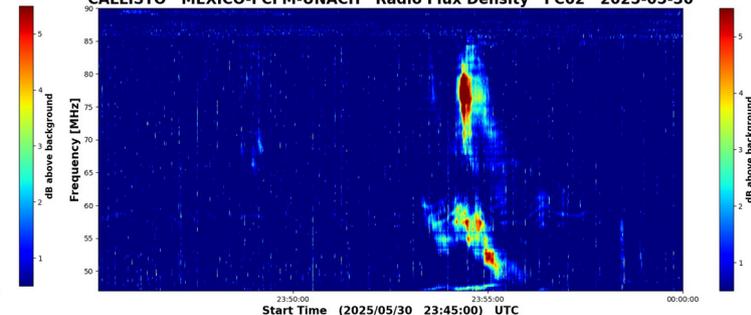
CALLISTO MEXICO-LANCE-B Radio Flux Density FC62 2025-06-02



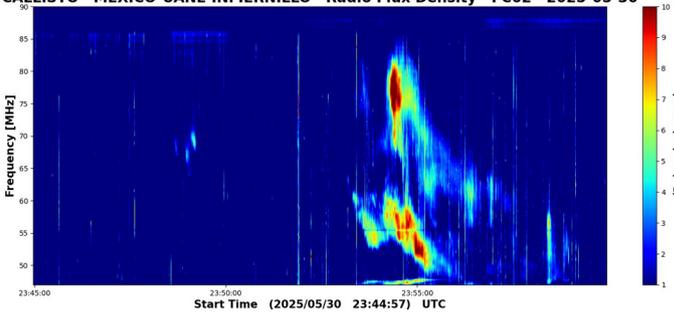
CALLISTO MEXART Radio Flux Density 2025-05-30



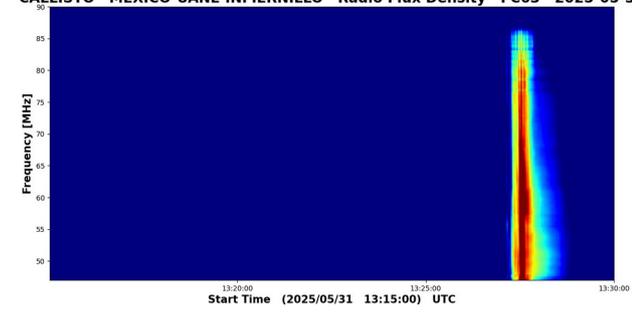
CALLISTO MEXICO-FCFM-UNACH Radio Flux Density FC62 2025-05-30



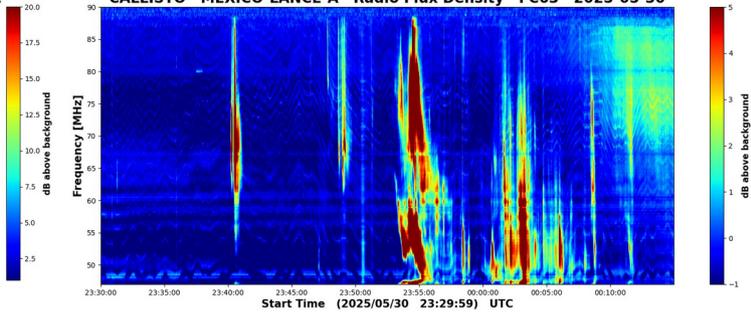
CALLISTO MEXICO-UANL-INFIERNILLO Radio Flux Density FC62 2025-05-30



CALLISTO MEXICO-UANL-INFIERNILLO Radio Flux Density FC63 2025-05-31



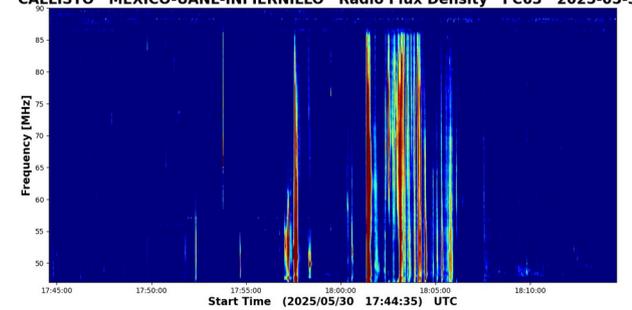
CALLISTO MEXICO-LANCE-A Radio Flux Density FC63 2025-05-30



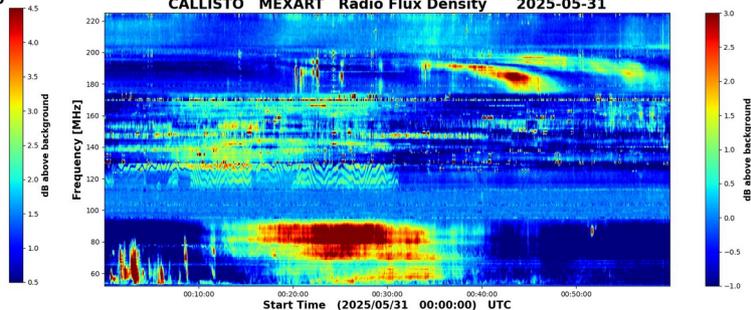
CALLISTO MEXICO-FCFM-UNACH Radio Flux Density FC62 2025-05-31



CALLISTO MEXICO-UANL-INFIERNILLO Radio Flux Density FC63 2025-05-30



CALLISTO MEXART Radio Flux Density 2025-05-31



# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

Del 6 al 8 de junio de 2025, el modelo pronostica un viento solar entre 450 a 500 km/s. Tras el paso de una región de interacción corrotante, se espera la llegada de una eyección de masa coronal para el 8 de junio.

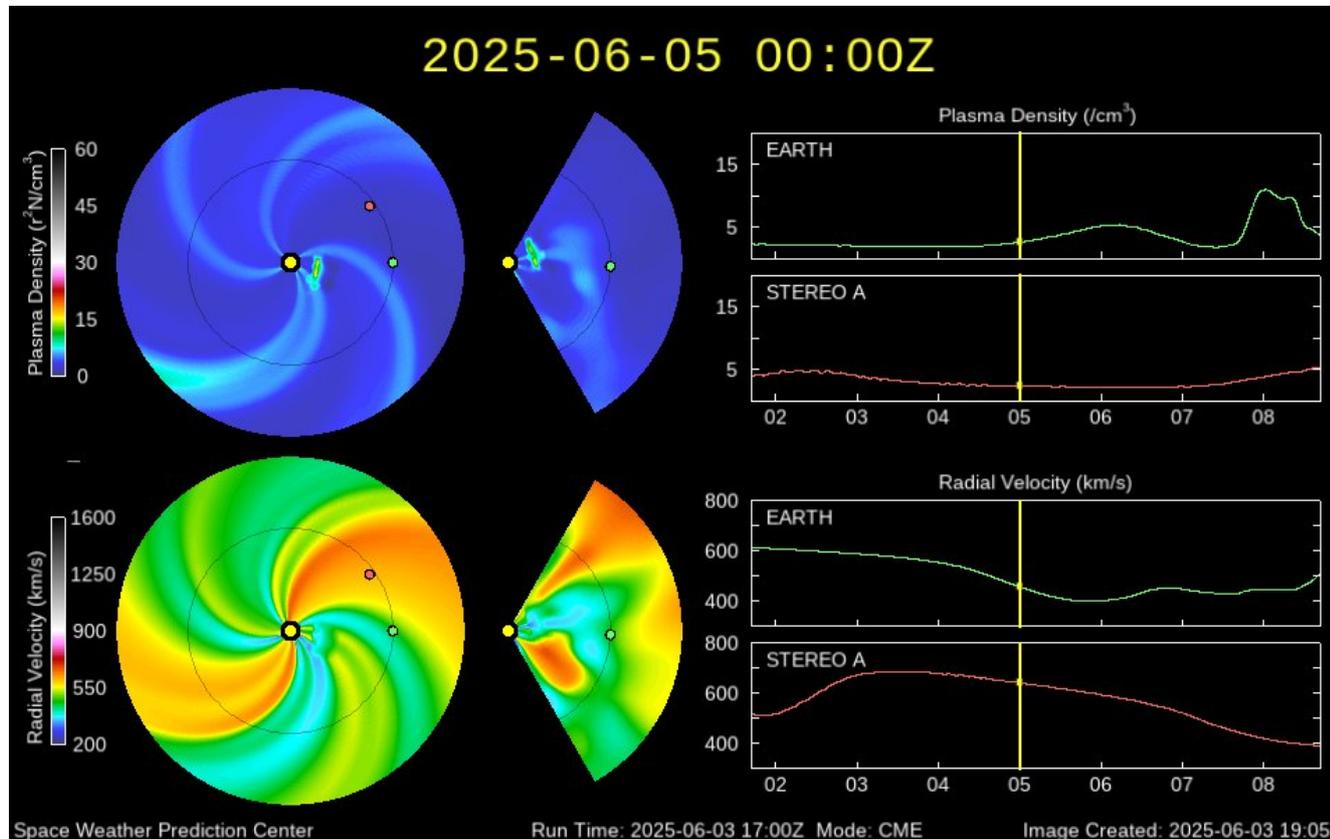


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

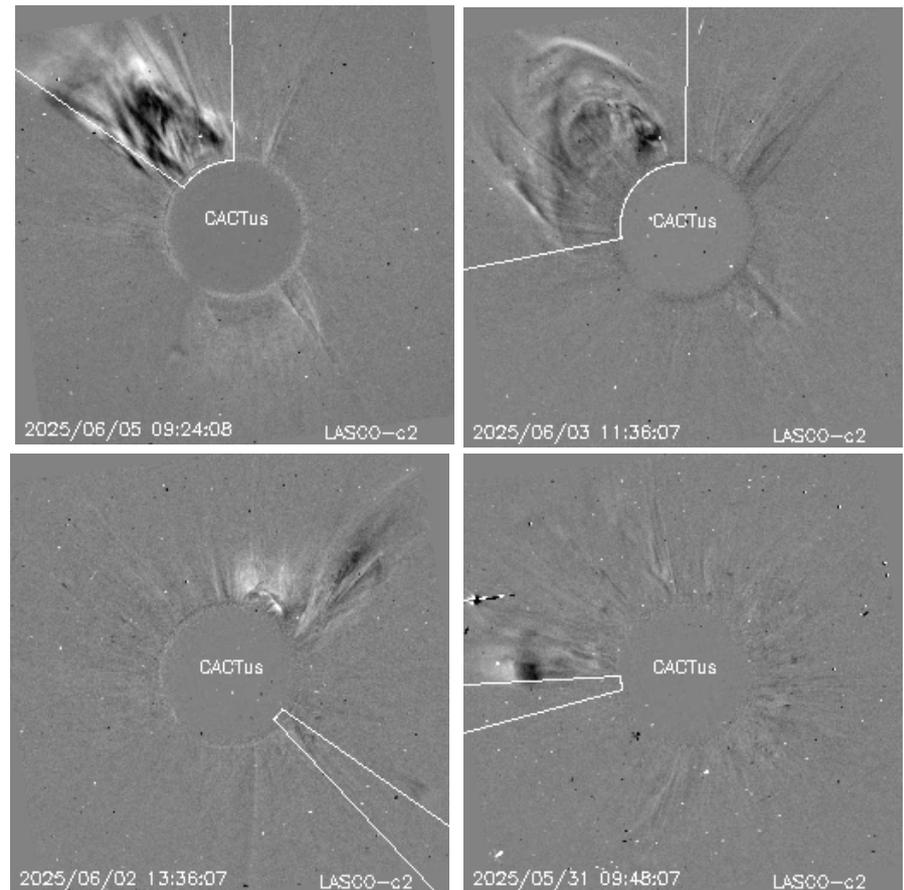
# Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 20 EMCs.  
1 tipo halo (ancho > 90°)

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

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

2025/06/05	08:12	820
2025/06/03	07:36	182
2025/06/02	13:36	1041
2025/05/31	11:12	1420



- 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

## Centelleo interplanetario

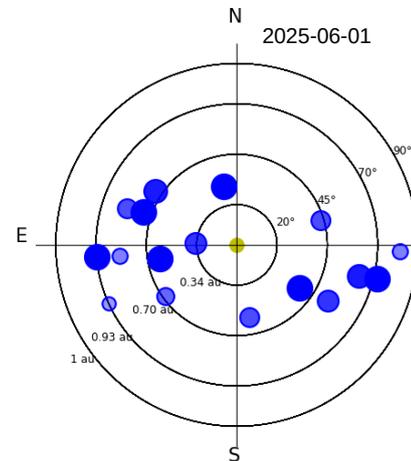
### Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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.

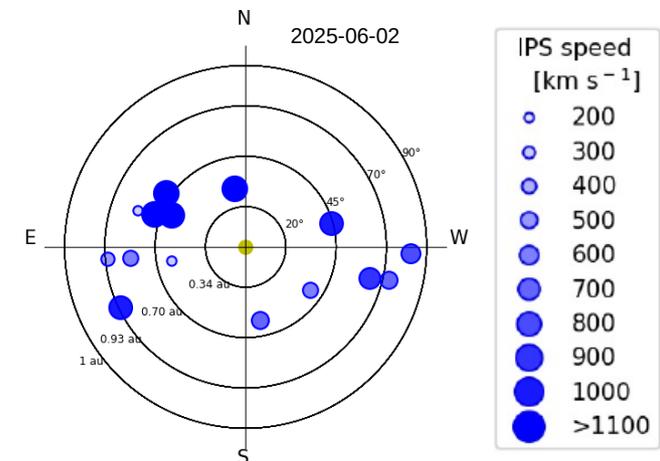
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 800 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

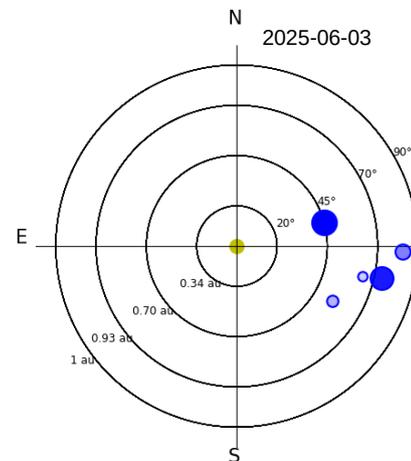
MEXART - Apparent position of Sources in



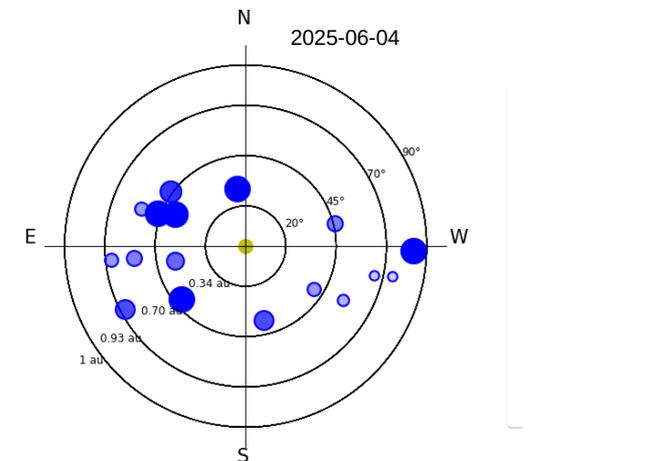
MEXART - Apparent position of Sources in the sky



MEXART - Apparent position of Sources in



MEXART - Apparent position of Sources in the sky



# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró un evento complejo formado por dos eyecciones de masa coronal y una región de interacción (ver zonas sombreadas en amarillo y gris, respectivamente en imagen 2). Las eyecciones se generaron en la región activa 4100 (ver RA 4100 en imagen 1).

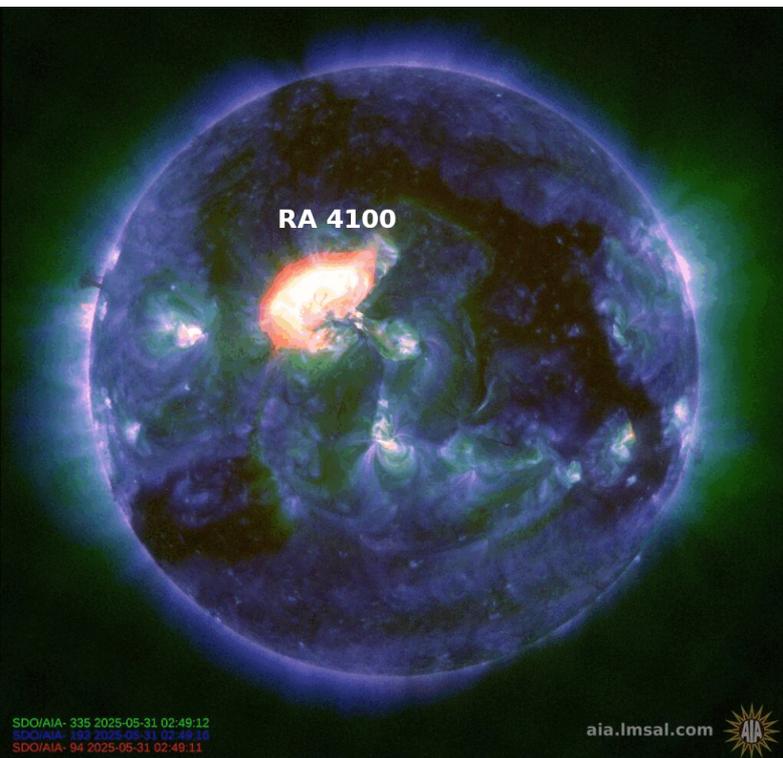


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/>

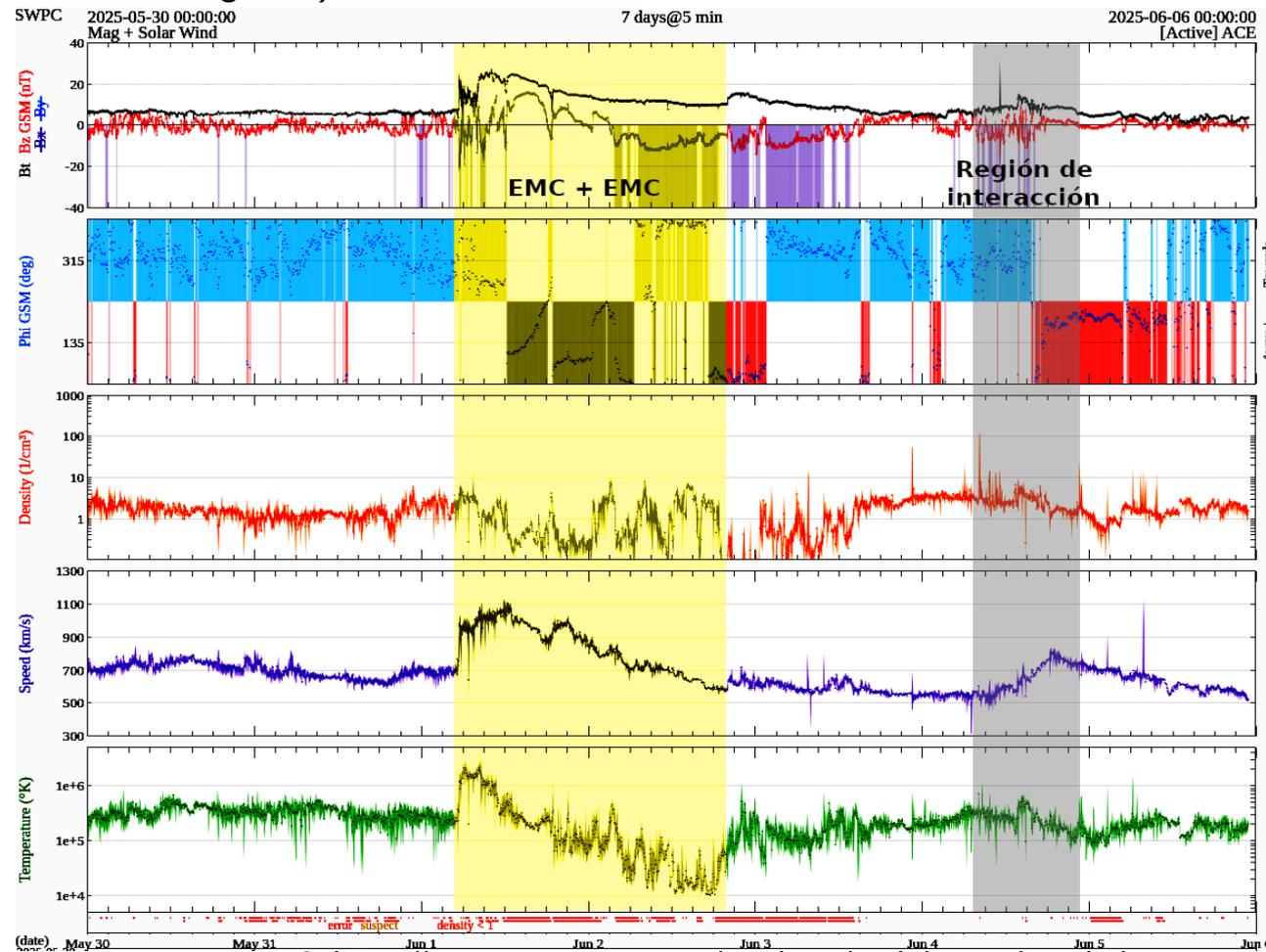


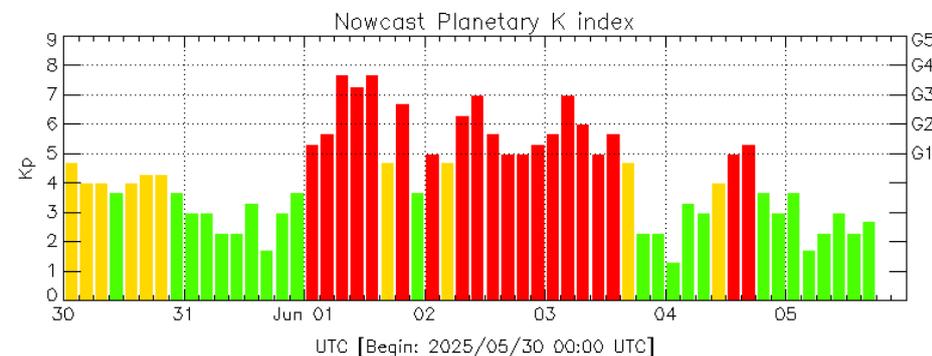
Imagen 2: <https://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

# Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

Se registró un tormenta geomagnética G3 (K=7) en los índices Kp y Kmex, del 1 al 3 de junio. La perturbación geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente magnética Bz sur intermitente que llegaron al ambiente terrestre desde el 1 de junio.

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

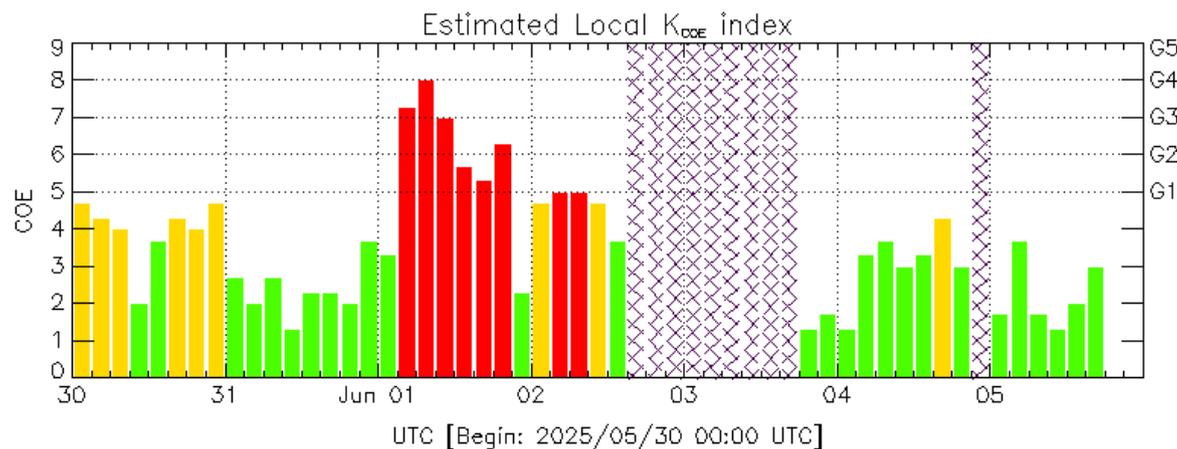
Datos: [www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/](http://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/)



Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

Kp: by GFZ German Research Center for Geosciences  
<https://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/>

Updated: 2025/06/05-17:59 UTC



Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

COE: Coeneo Geomagnetic Station (19.81N,101.69W)

REGMEX/LANCE (<http://regmex.unam.mx>)

Updated: 2025/06/05-17:59 UTC

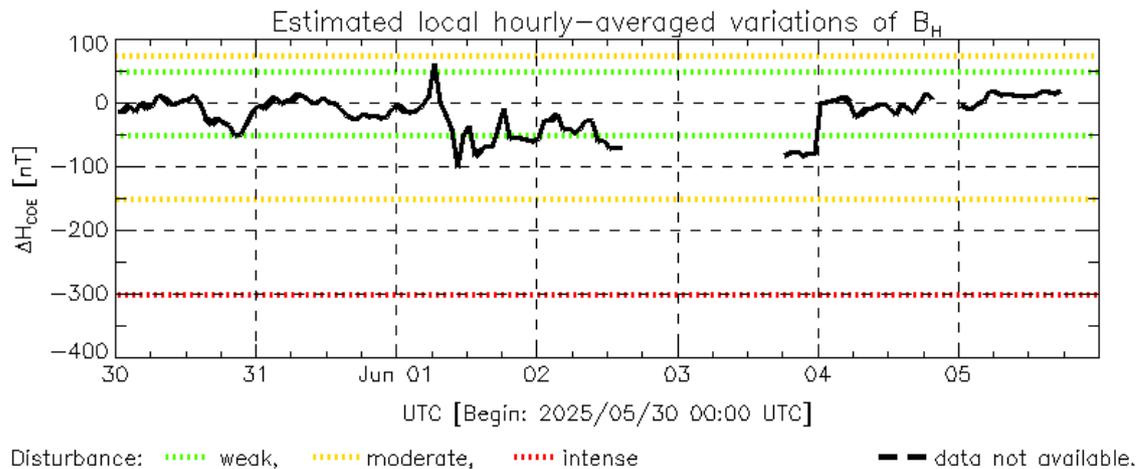
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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

# Actividad geomagnética regional y planetaria: índices $\Delta H$ y Dst

Se registró actividad geomagnética moderada en los índices  $\Delta H$  y Dst del 1 al 3 de junio. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente magnética  $B_z$  sur intermitente que llegaron al ambiente terrestre desde el 1 de junio.

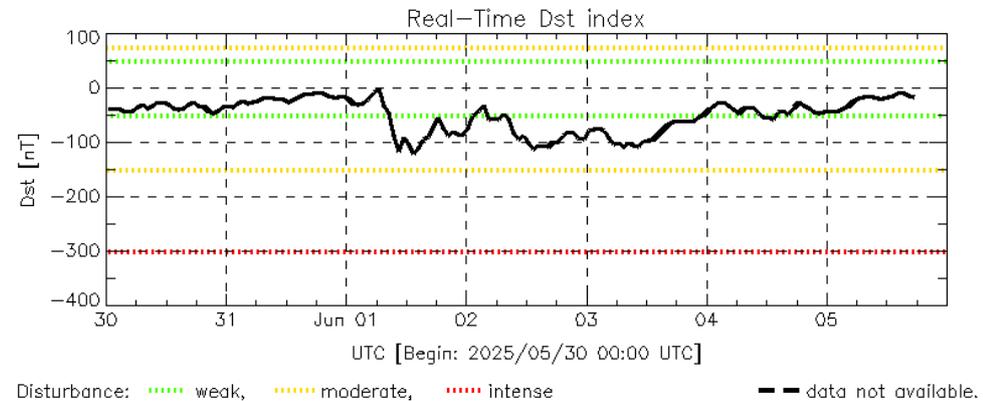
NOTA: El cálculo del índice  $\Delta H$  se realizó usando datos de la estación magnética Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.



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

Updated: 2025/06/05-17:59 UTC

Datos: [wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\\_realtime/](http://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/](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/)

Updated: 2025/06/05-17:59 UTC

Los índices Dst y  $\Delta H$  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.

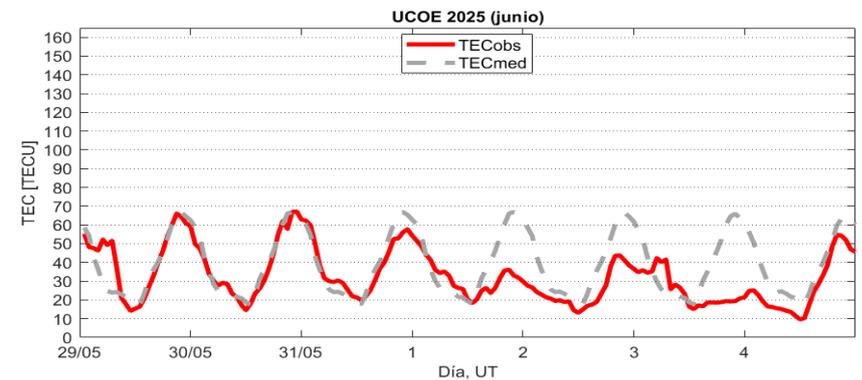
# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

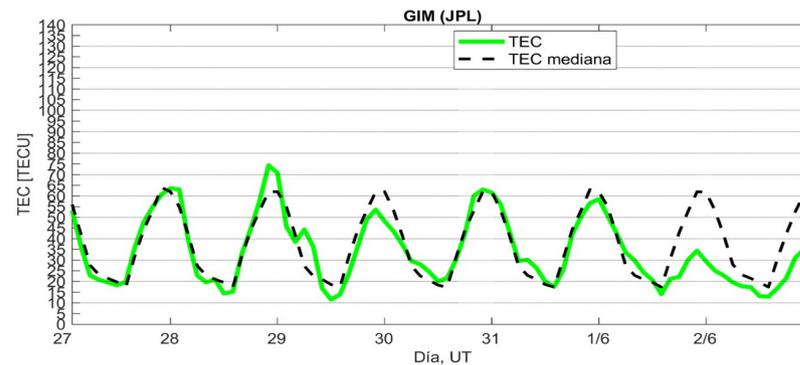
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(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.

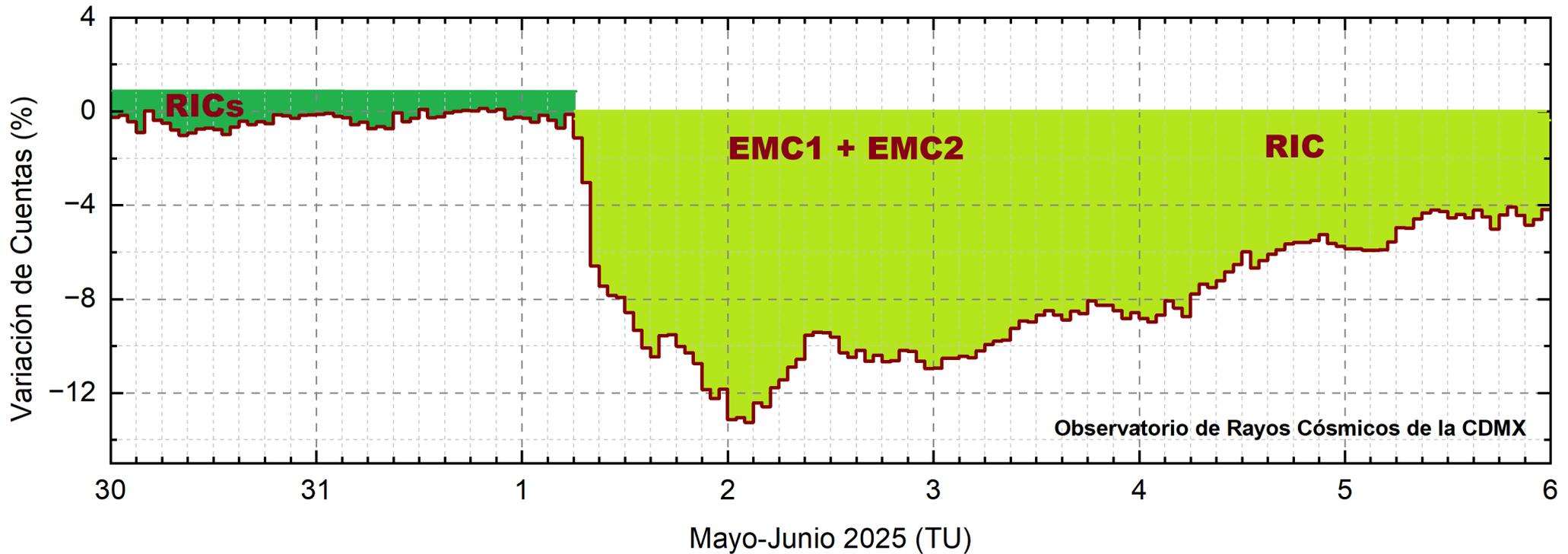


(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



Se observó una tormenta ionosférica negativa, durante los días 2 y 4 de junio.

# Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. El medio interplanetario ya se encontraba perturbado y se detectaba la etapa de recuperación de un decrecimiento Forbush (dF). El 1 de junio de 2025 a las 6 hrs TU se registró otro dF debido al impacto de un evento complejo (2 EMCs), provocando que el flujo de rayos cósmicos cayera 13%. El 4 de junio impactó otra RIC a las 8 hrs TU. A las 00 hrs TU del 6 de junio aún se detecta 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 Ambriz

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

## UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Dr. José Juan González Avilés

M.C. Ariana Varela Mendez

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<sup>†</sup>

Dr. Gerardo Cifuentes Nava

Dra. Ana Caccavari Garza

Elaboración: Equipo SCIESMEX

## 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 Postdam:

<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>