

# 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 24 al 31 de agosto de 2023



Servicio Clima Espacial

## **CONDICIONES DEL SOL**

Regiones Activas (RA): 6.

Eyecciones de Masa Coronal: 32 (3 tipo halo).

Hoyos coronales: 3. No hay hoyos coronales en bajas latitudes.

Fulguraciones solares: 2 eventos tipo M1 y varios eventos tipo C.

## **CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO**

La Red de Espectrómetros Callisto detectó cuatro estallidos de radio Tipo III , uno Tipo II, y cinco Tipo IV.

## **CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA**

No se registraron perturbaciones geomagnéticas significativas.

## **CONDICIONES DE LA IONOSFERA**

No se registraron perturbaciones ionosféricas significativas.

## **CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO**

No se detectaron variaciones significativas en las cuentas de rayos cósmicos.

## PRONÓSTICOS

### **Viento solar:**

En modelo EWNLIL pronostica velocidades de viento solar de aproximadamente 350 y 450 km/s para los próximos días y el arribo de una EMC para el día 02 de septiembre.

### **Fulguraciones solares:**

La presencia de 6 regiones activas en el disco solar implica la probabilidad de que se presenten fulguraciones en los próximos días.

### **Tormentas ionosféricas:**

Hay probabilidad de perturbaciones ionosféricas moderadas.

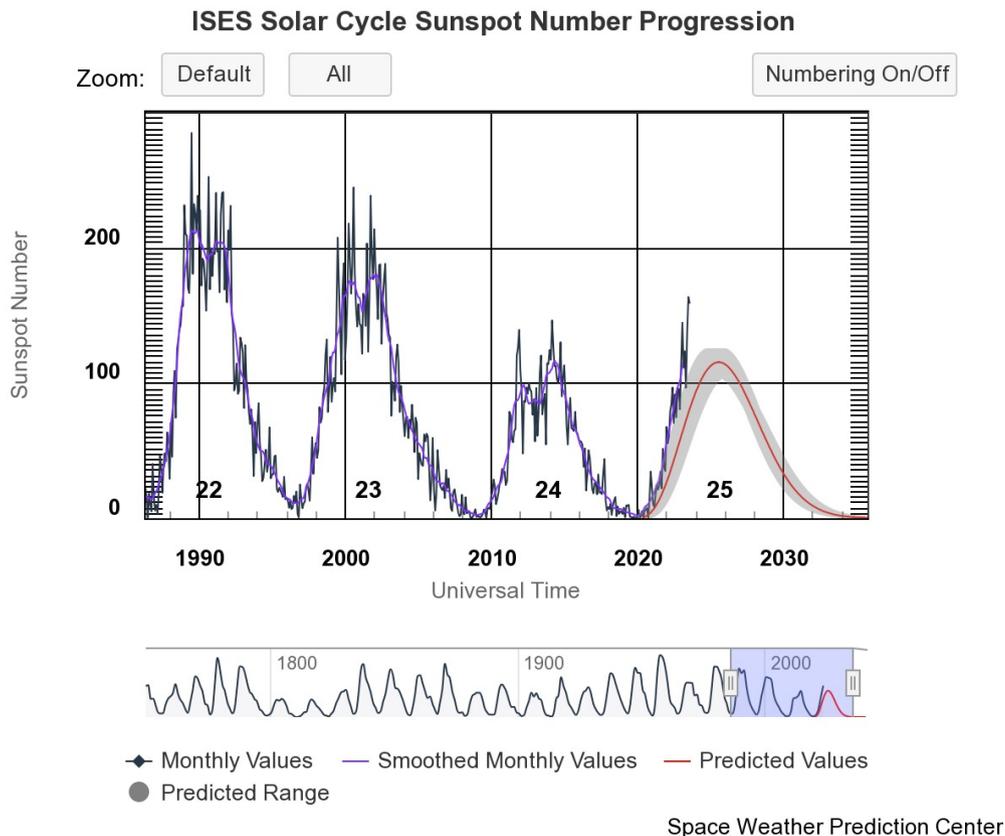
### **Tormentas geomagnéticas:**

Hay probabilidad de actividad geomagnética moderada.

### **Tormentas de radiación de partículas:**

Hay probabilidad de tormentas de radiación de partículas moderadas.

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar



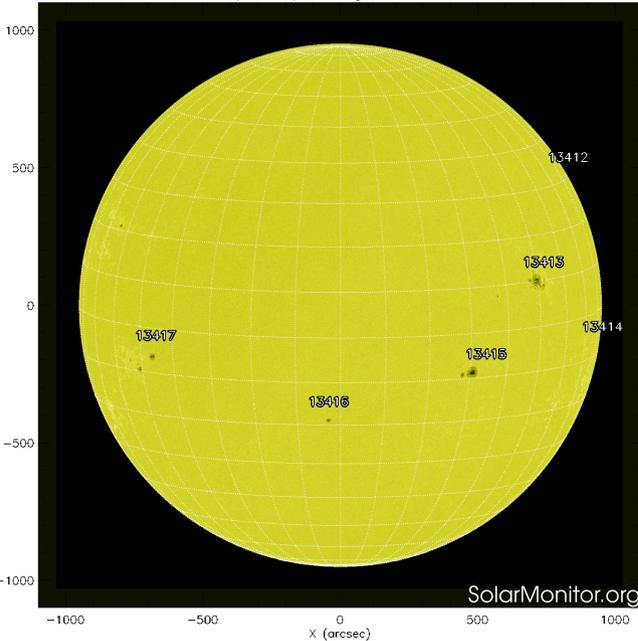
La línea azul-negra de la figura muestra el conteo del número de manchas solares de los últimos cuatro ciclos solares (22, 23, 24 y 25).

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

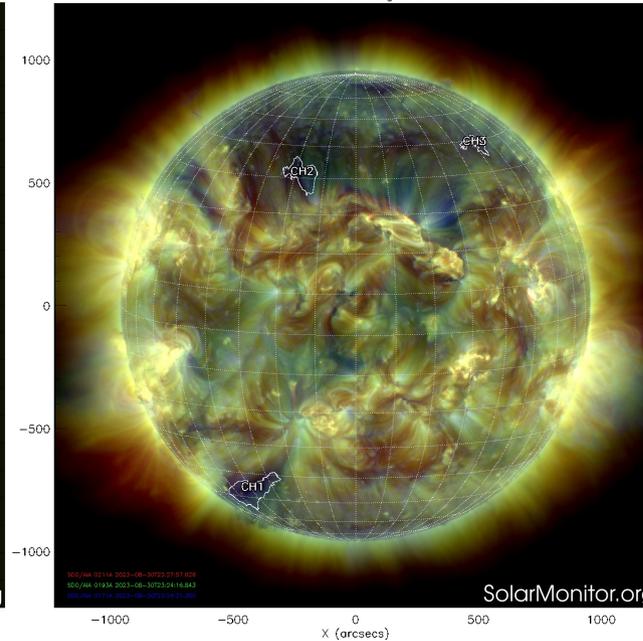
Ya pasamos el mínimo de manchas solares del ciclo 24 y ahora estamos en la fase ascendente del ciclo 25 (la línea roja indica la predicción de la NOAA).

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

SDO HMI (6173 Å) 30-Aug-2023 22:46:42.700



CHIMERA Coronal Holes at 30-Aug-2023 23:24:16.843 UT



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), 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

La imagen del 30 de agosto de 2023, muestra 6 regiones activas distribuidas sobre el disco solar.

Se observan 3 hoyos coronales en la atmósfera externa del sol. No hay hoyos a bajas latitudes.

<http://solarmonitor.org>

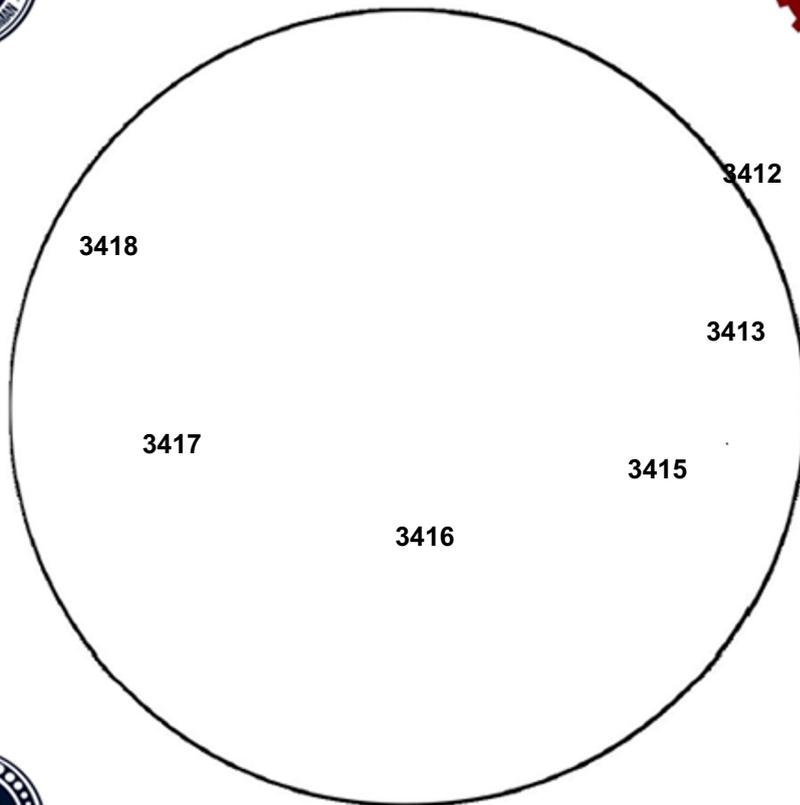
# Número de Wolf

# LANCÉ

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial



Centro de Pronóstico del  
Clima Espacial  
ESIA Ticomán



El número de Wolf es un valor que permite evaluar numéricamente la actividad solar mediante el conteo de manchas solares ubicadas sobre la superficie del Sol. Este se calcula a partir de la fórmula desarrollada por Rudolf Wolf en 1849:

$$W=k(10*G+F)$$

Donde:

**K=** Es un factor de corrección que depende de cada observatorio.

**F=** Cantidad total de manchas solares visibles sobre el disco solar.

**G=** Cantidad de grupos manchas solares visibles sobre el disco solar.

Número de Wolf máximo esta semana: 180

Durante esta semana se pudieron observar seis regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3412, 3413, 3415, 3416, 3417 y 3418 con coordenadas N30W87, N09W57, S09W40, S18W03, S05E37 y N22E54 respectivamente.



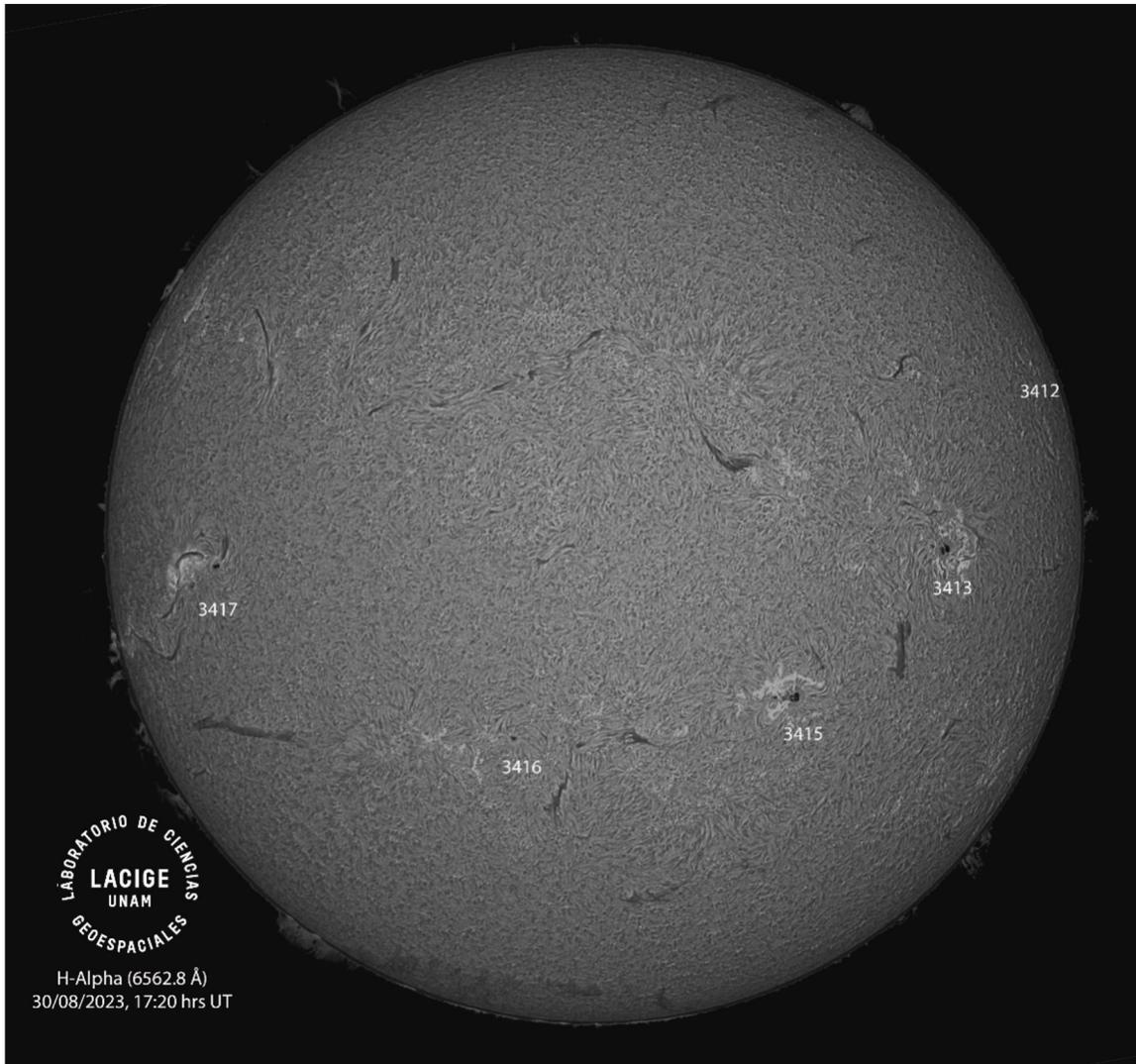


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 30/08/2023, 17:20 hrs UT.

La imagen muestra un acercamiento a las regiones activas 3412, 3413 3415, 3416 y 3417 observadas para esta fecha en el disco solar.

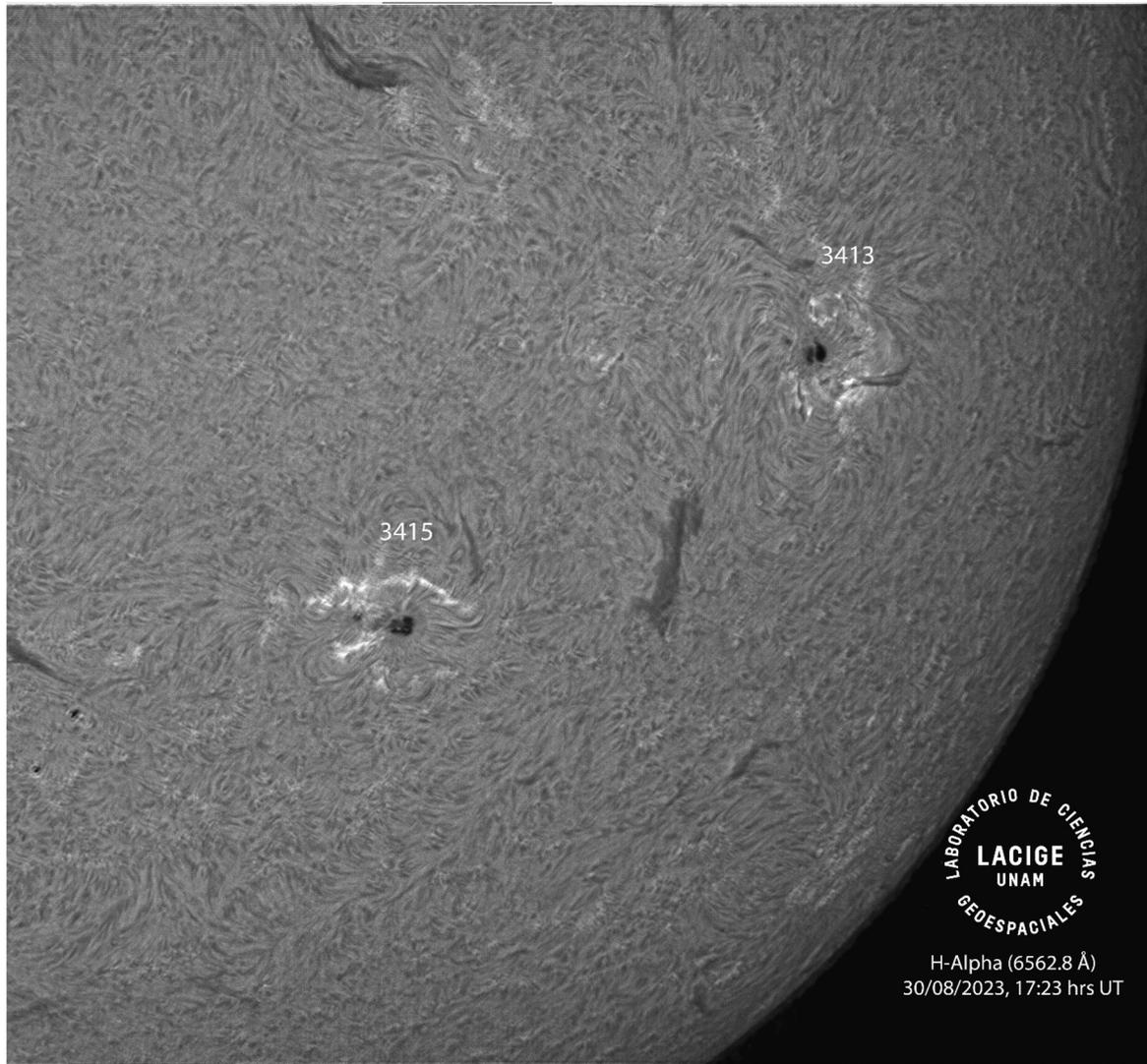
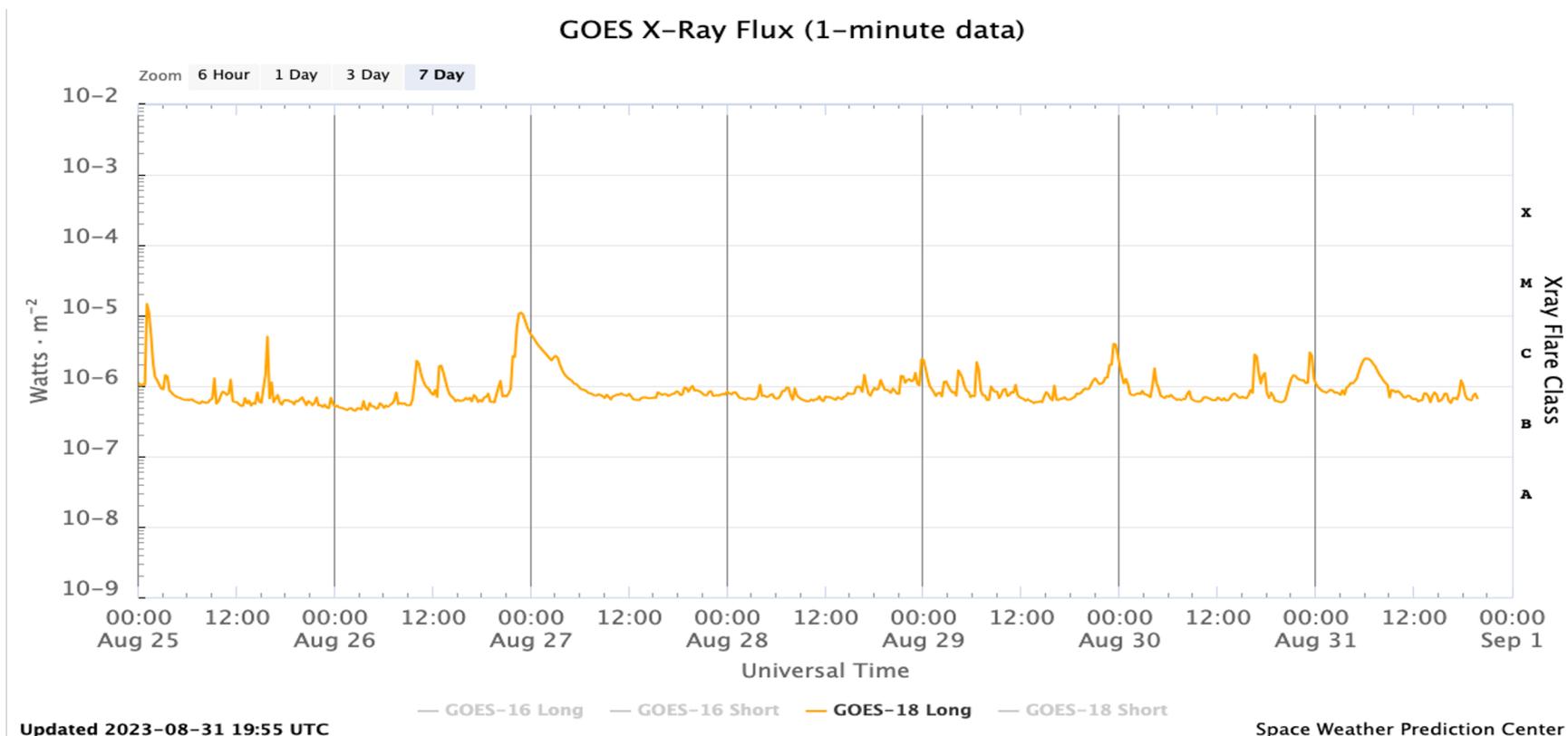


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 30/08/2023, 17:23 hrs UT.

La imagen muestra un acercamiento a las regiones activas 3413 y 3415 observadas para esta fecha en el disco solar.

# Actividad solar: Fulguraciones solares del 24 al 31 de agosto de 2023

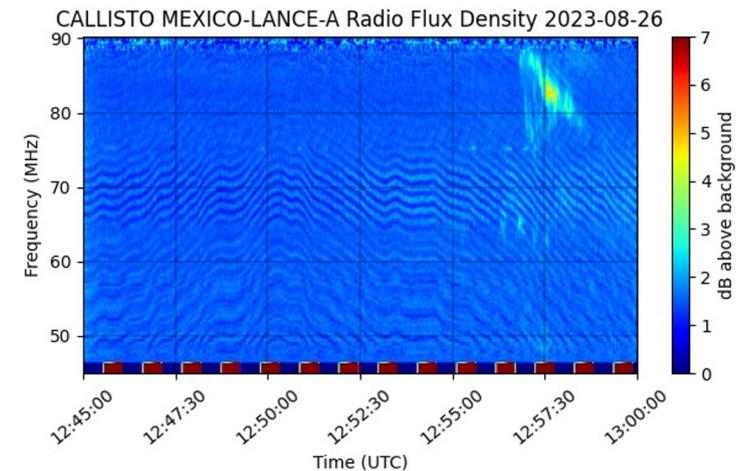
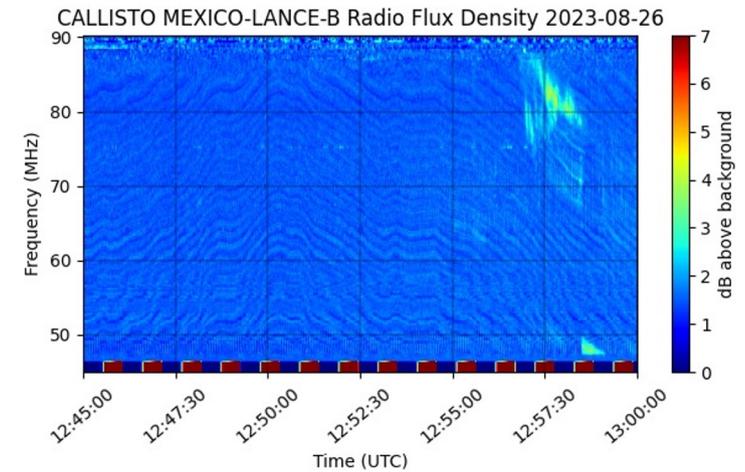
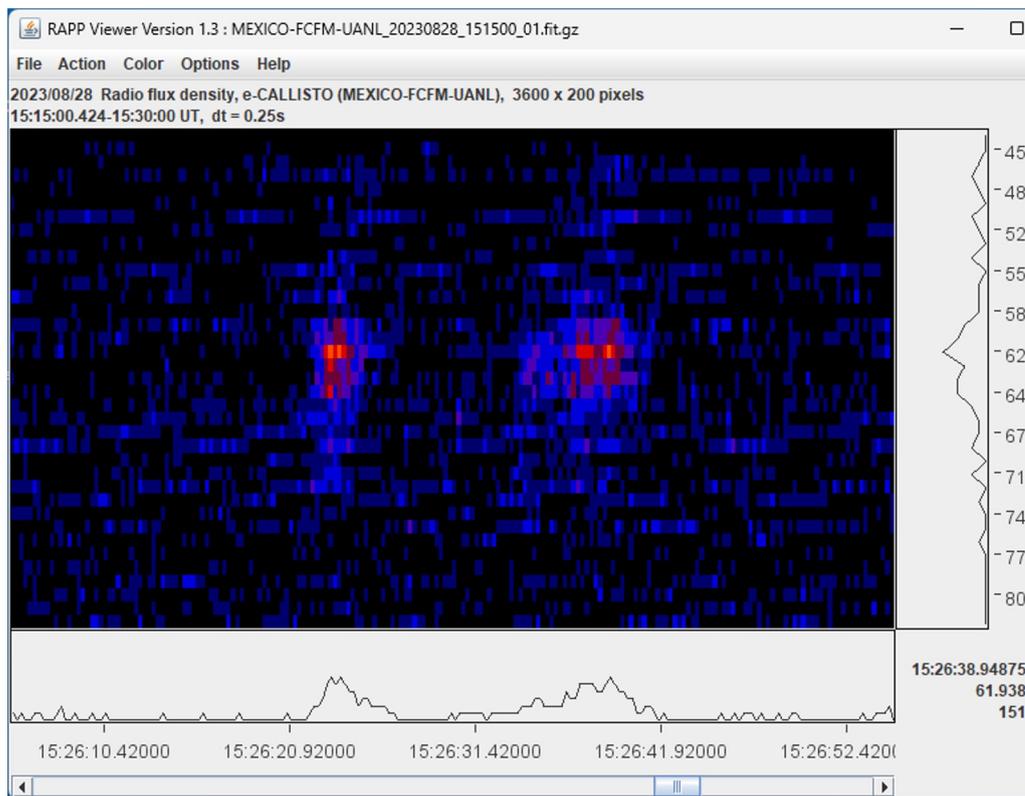
Flujo de rayos X solares detectado por el satélite GOES 18 de la NOAA.  
Durante la semana, se registraron dos fulguraciones tipo M1 y varias tipo C.



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

# Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx)

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 4 estallidos de radio Tipo III, uno Tipo II y cinco Tipo IV.



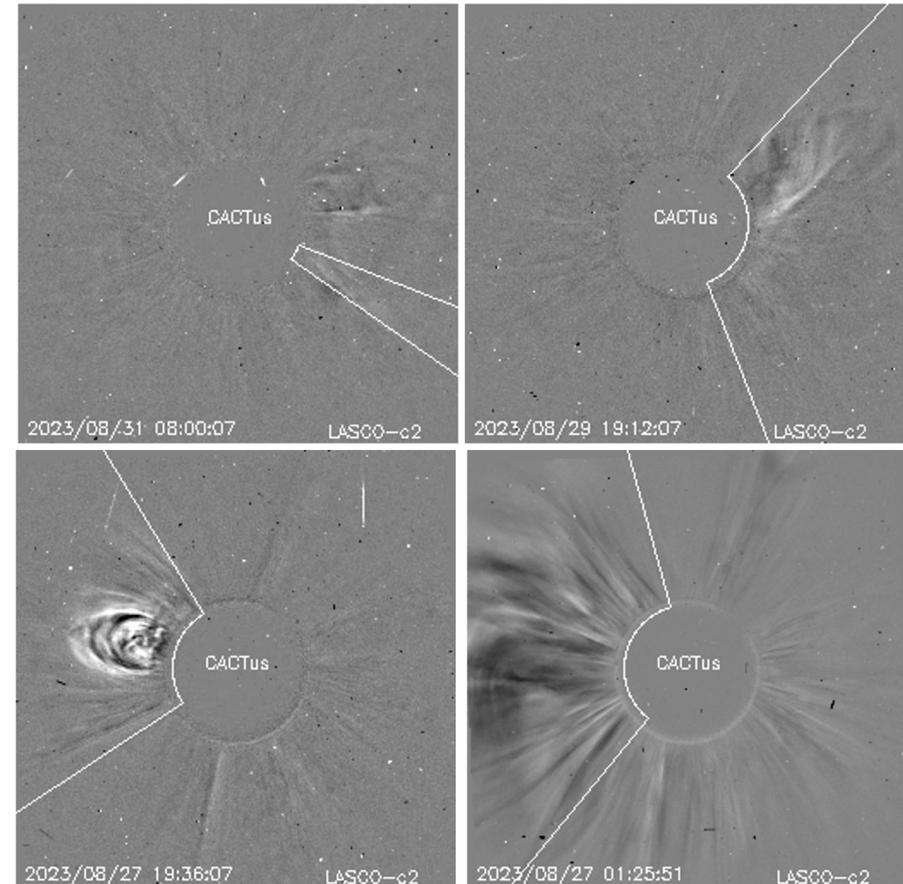
# Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 32 EMCs.  
3 tipo halo (ancho > 90°)

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

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

2023/08/31	06:24	212
2023/08/29	17:48	427
2023/08/27	17:00	165
2023/08/26	23:12	600



- 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 región de interacción (ver área sombreada en imagen 2).  
El origen del VS rápido es un hoyo coronal localizado en latitudes medias (ver CH1 imagen 1).  
Dicha estructura no generó actividad geomagnética significativa.

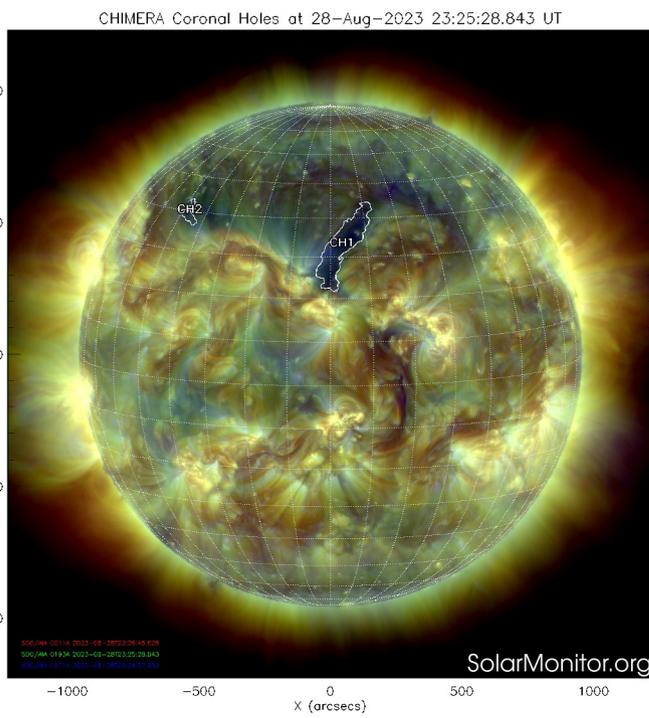


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

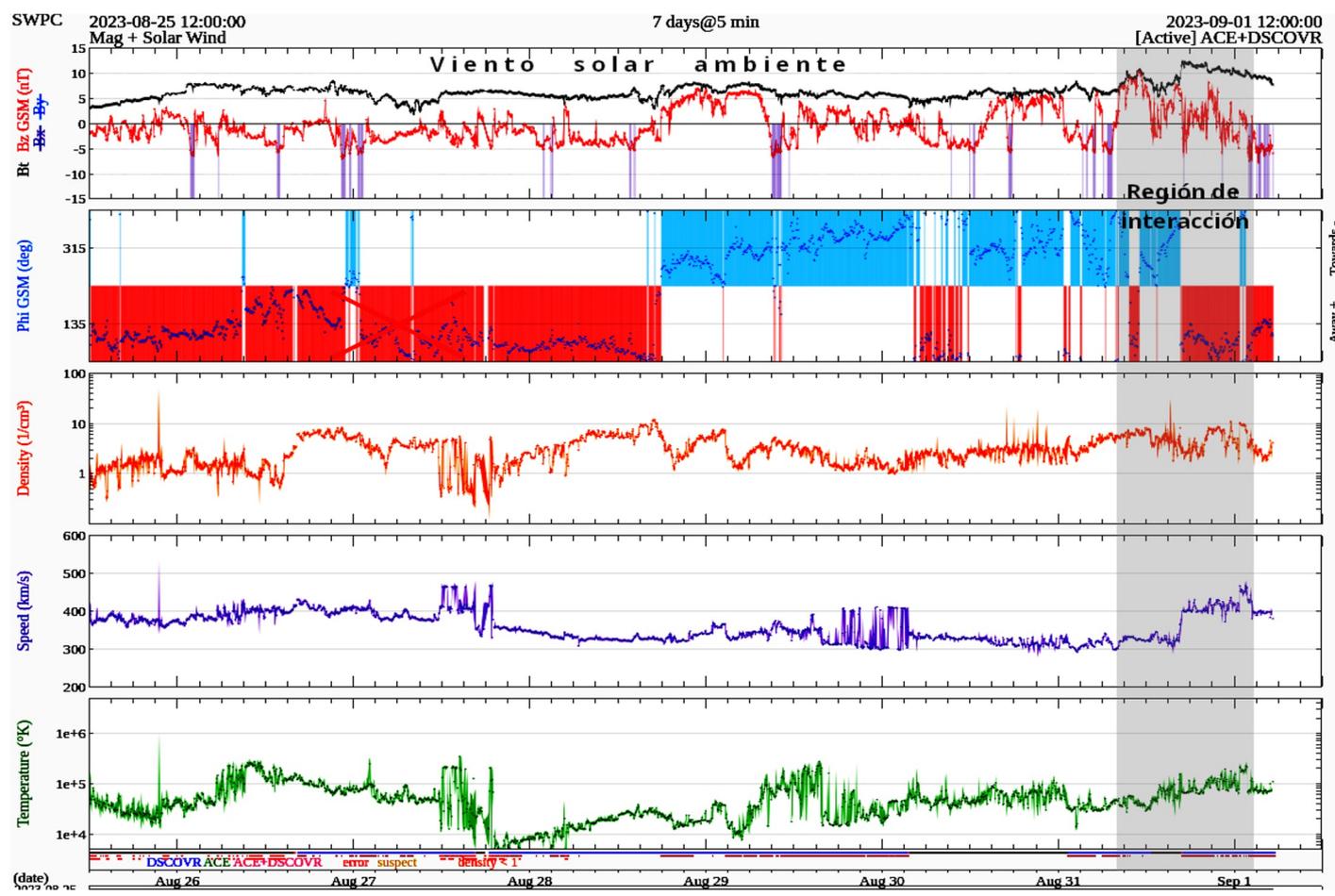


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 31 de agosto de 2023, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar lento con que velocidades de aproximadamente 350 y 450 km/s. Pronostica el arribo de una EMC para el día 02 de septiembre a las 6:09 (+7hrs,-7hrs) hora local del centro de México.

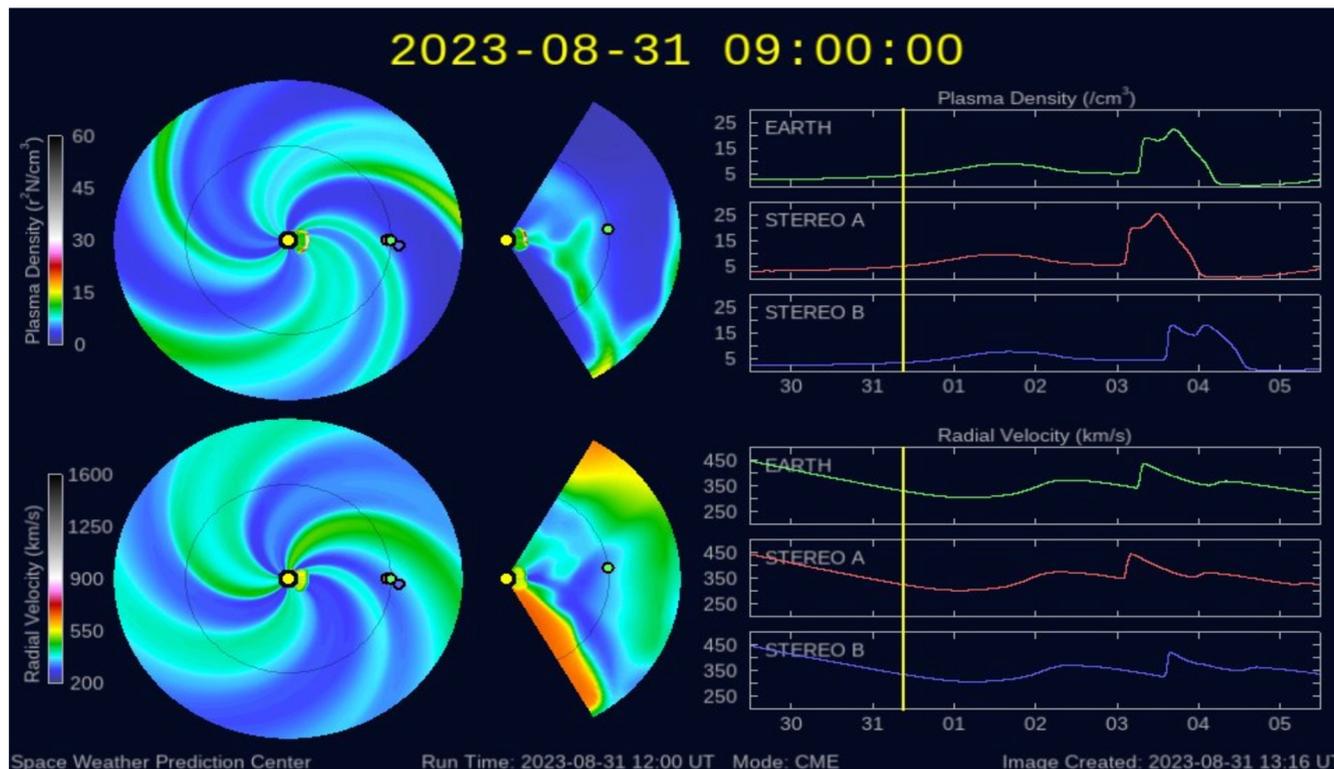


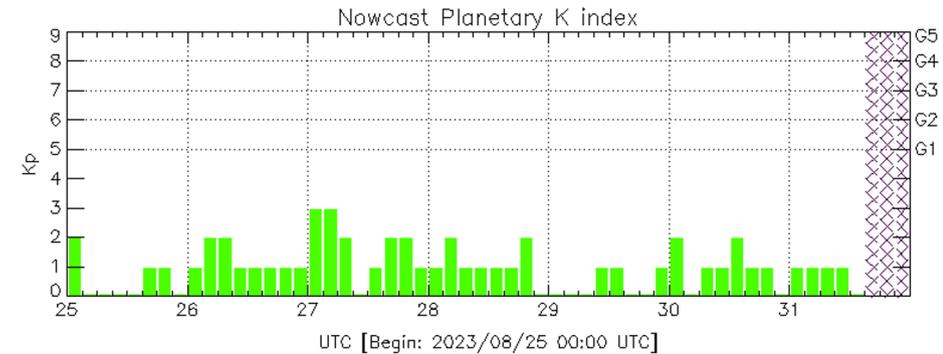
Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

No se registró actividad geomagnética significativa en los índices Kp ni Kmex, durante el periodo comprendido entre el 25 y el 31 de agosto. La semana fue geomagnéticamente quieta, con un breve periodo de perturbación geomagnética local el 27 de agosto.

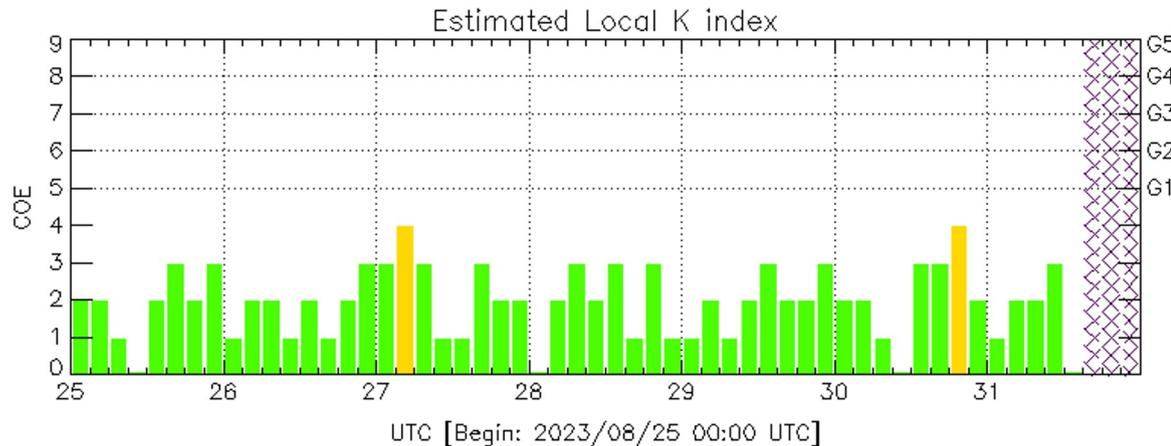
NOTA: El cálculo del índice Kmex se realiza por la estación geomagnética de Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

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



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

Updated: 2023/08/31-14:59 UTC



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

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

Updated: 2023/08/31-13:59 UTC

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

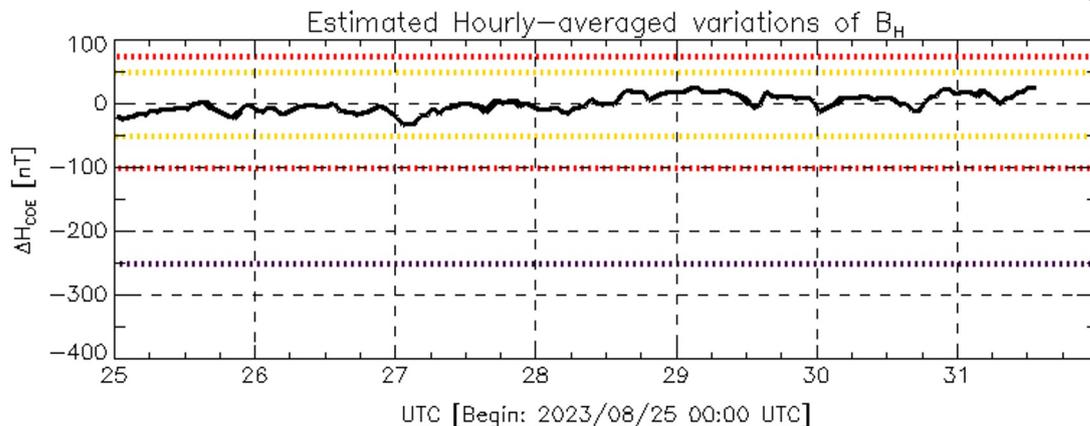
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.



# Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y $\Delta H$

No se registró actividad geomagnética significativa en los índices Dst ni  $\Delta H$ , durante el periodo comprendido entre el 25 y el 31 de agosto. La semana fue geomagnéticamente quieta con un breve periodo de perturbación local el 27 de agosto.

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

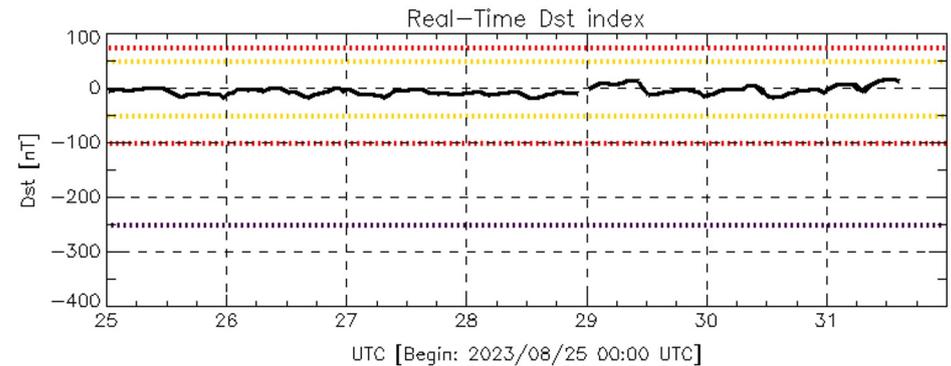


Color Code: weak, moderate, intense, extreme, data not available.

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

Updated: 2023/08/31-13:59 UTC

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

Updated: 2023/08/31-14:59 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.

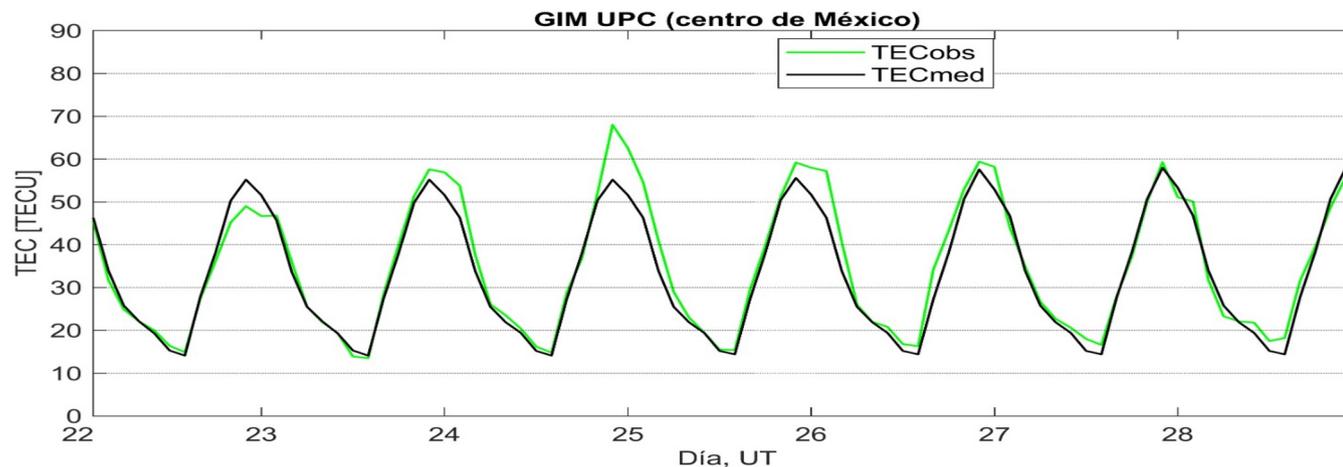


# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

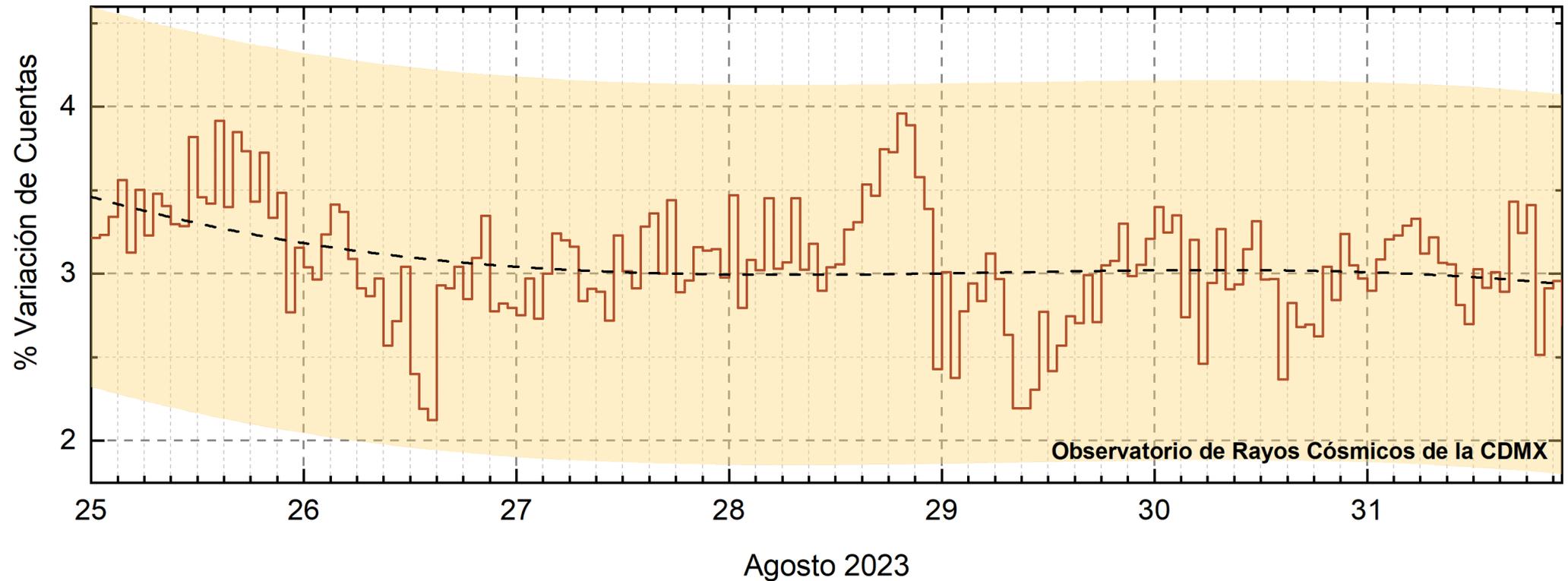
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

Mapas ionosféricos globales (GIM UPC)



Esta semana no se observaron variaciones significativas del TEC.

# Rayos Cósmicos:



Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva discontinua negra. Del 25 al 31 de agosto de 2023, no se detectaron incrementos significativos ( $>3\sigma$ ) 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  
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:** Ernesto Aguilar Rodríguez

**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/lswaSystemWebApp/>

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-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>