

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 30 de septiembre al 6 de octubre de 2022

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 8

Eyecciones de Masa Coronal: 24 (1 tipo halo)

Hoyos coronales: 4.

Fulguraciones solares: 8 tipo M y una tipo X1 (2 de octubre de 2022).

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Esta semana se registraron una región de compresión compleja (región de interacción + flanco de Eyección de Masa Coronal). La EMC fue originada en la región activa AR13110.

La Red de Espectrómetros Callisto detectó detectó 1 estallido de radio Tipo II, 17 Tipo III, y 11 Tipo IV.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: se registraron tormentas clase G2 (2 y 3 de octubre) y G1 (5 de octubre) .

Índice Dst: se registraron caídas de -39nT, -45nT y -51nT (3, 4 y 6 de octubre).

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se registraron valores aumentados del TEC a partir del 3 de octubre.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

No se registraron variaciones significativas.

Reporte semanal: del 30 de septiembre al 6 de octubre de 2022

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostica el arribo de viento solar lento entre 350 km/s. Además, no se pronostica el arribo de ninguna EMC.

Fulguraciones solares:

- La presencia de regiones activas en el disco solar provoca probabilidad de que se presenten fulguraciones en los próximos días.

Tormentas ionosféricas:

- Hay probabilidad baja de perturbaciones ionosféricas.

Tormentas geomagnéticas:

- Hay probabilidad de actividad geomagnética moderada.

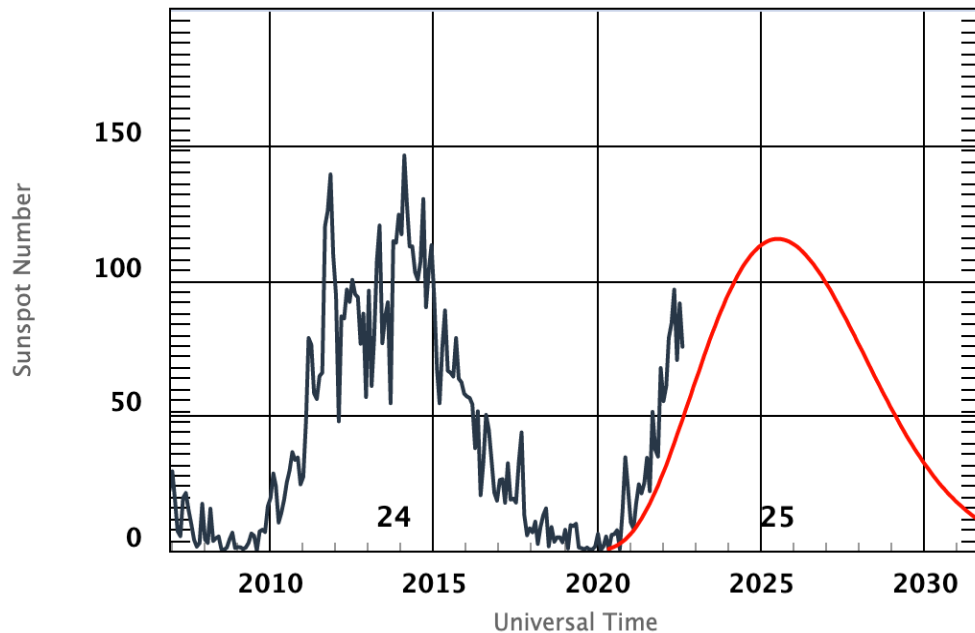
Tormentas de radiación solar:

- Hay probabilidad baja de tormentas de radiación.

- *NOTA: Las 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



◆ Monthly Values — Smoothed Monthly Values — Predicted Values
Space Weather Prediction Center

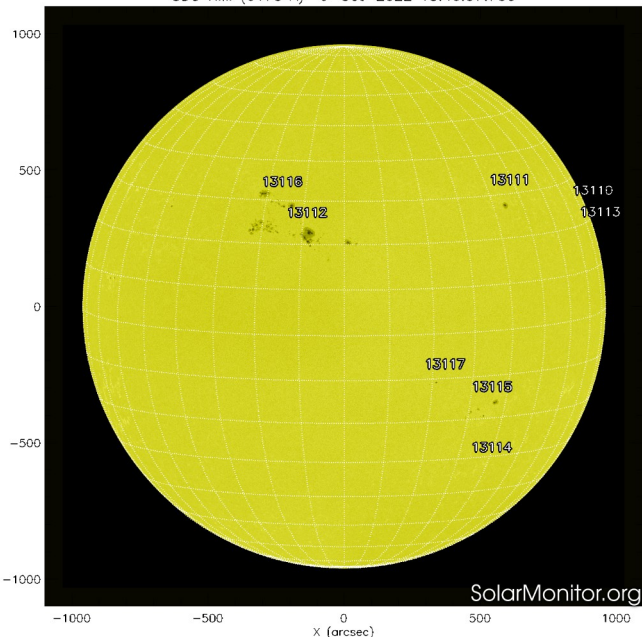
La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2008.

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

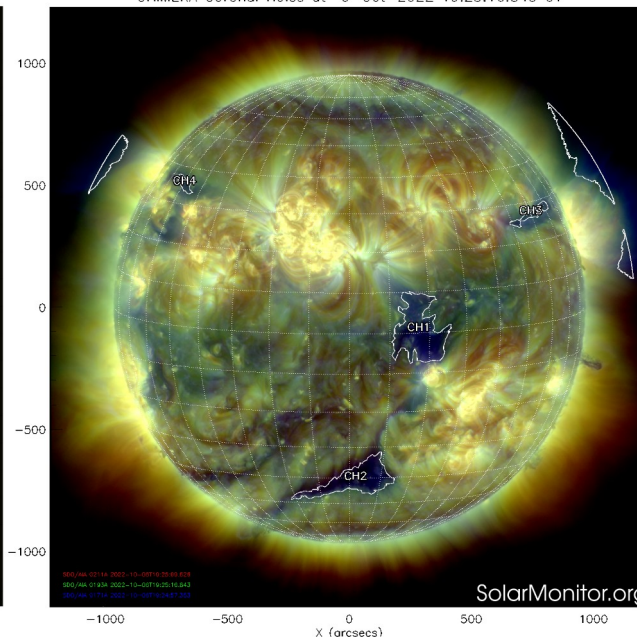
Ya pasamos el mínimo de manchas solares del ciclo 24 y ahora estamos en la fase ascendente del ciclo 25.

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

SDO HMI (6173 Å) 6-Oct-2022 18:46:37.700



CHIMERA Coronal Holes at 6-Oct-2022 19:25:16.843 UT



La imagen del día de hoy, 6 de octubre de 2022, muestra 8 regiones activas distribuidas sobre el disco solar. Se observan 4 hoyos coronales en la atmósfera solar.

<http://solarmonitor.org>

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

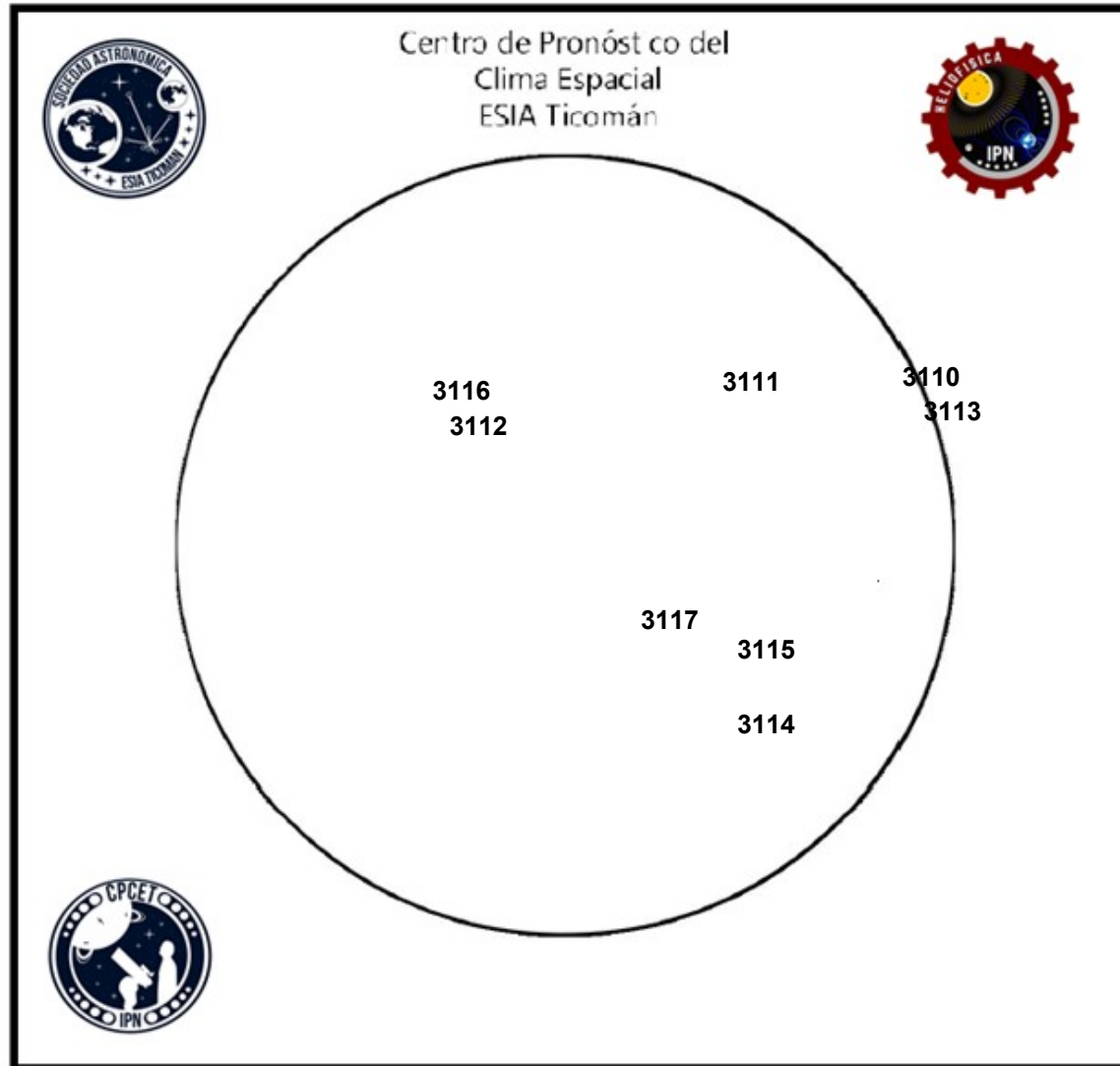
A la izquierda: La superficie solar (fotosfera) vista en luz visible. En esta zona se aprecian las manchas solares (zonas oscuras), las cuales concentran intensos campos magnéticos y son la principal fuente de la actividad solar.

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

Número de Wolf

LANCE

Laboratorio Nacional
de Clima Espacial



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.

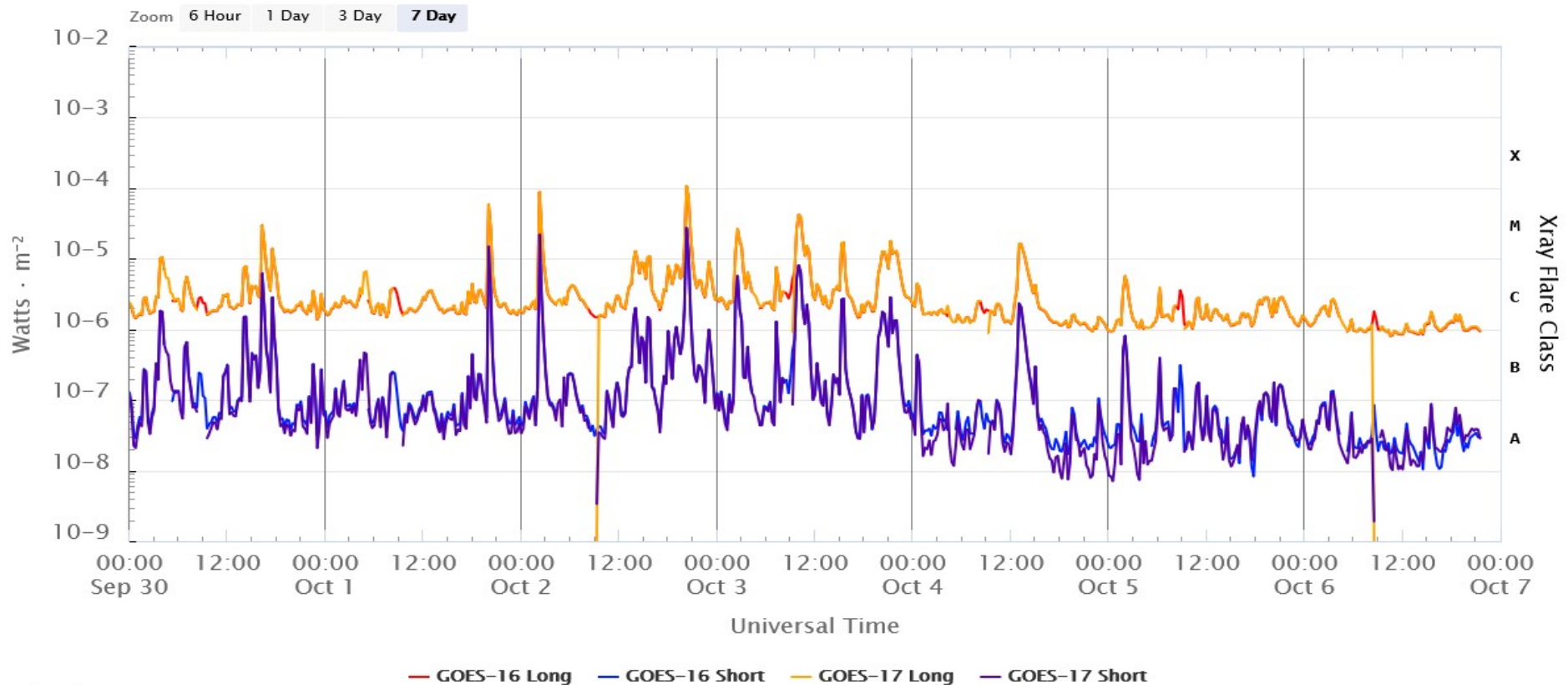
Número de Wolf máximo esta semana: **249**

Durante este semana se pudieron observar ocho regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3110, 3111, 3112, 3113, 3114, 3115, 3116 y 3117. Con coordenadas N21W91, N28W40, N22E14, N16W87, S34W36, S18W31, N29E21 y S12W17 respectivamente.

Actividad solar: Fulguraciones solares del 23 al 30 de septiembre de 2022

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.
Durante la semana, se registraron 8 fulguraciones tipo M y una tipo X1 (2 de octubre 20:15 UT)

GOES X-Ray Flux (1-minute data)

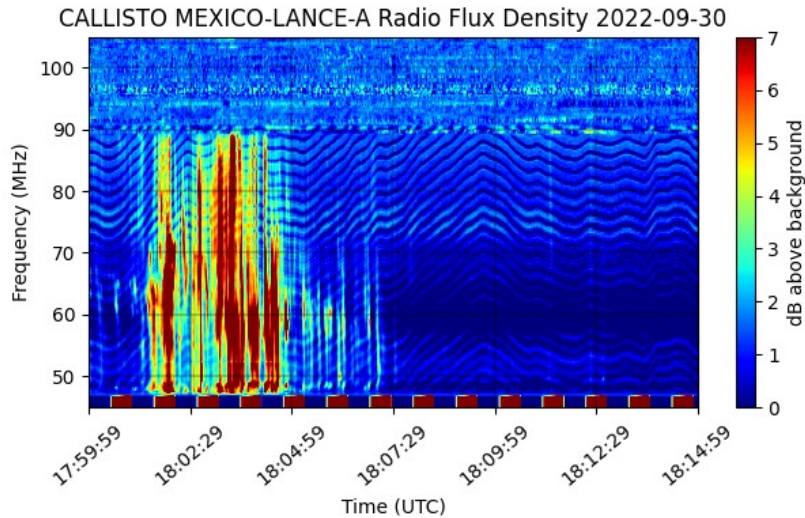


Updated 2022-10-06 21:38 UTC

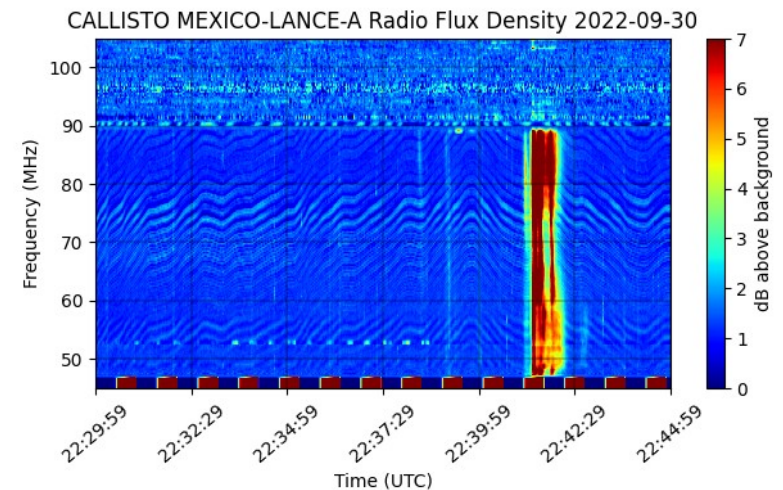
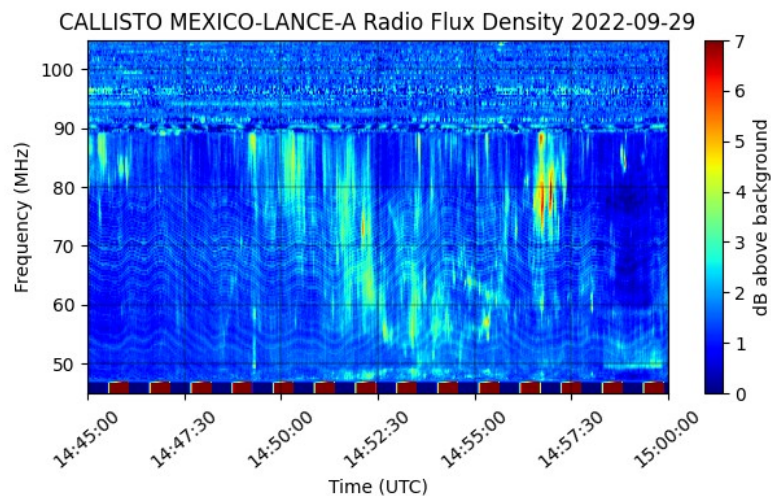
Space Weather Prediction Center

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

Estallidos de radio solares: Observaciones de la Red Callisto



En esta semana la Red Callisto detectó 1 estallido de radio Tipo II, 17 Tipo III, y 11 Tipo IV. El estallido Tipo II se observó el 2 de octubre justo antes de las 20:30 TU (15:30 tiempo local). Los estallidos Tipo III se observaron del 30 de septiembre al 5 de octubre entre las 15:00 y las 23:00 TU (10:00 a 18:00 tiempo local). Los estallidos Tipo IV se observaron del 29 de septiembre al 4 de octubre entre las 14:00 y las 21:00 TU (09:00 a 16:00 tiempo local).



Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 24 EMCs.
1 tipo halo (ancho > 90°).

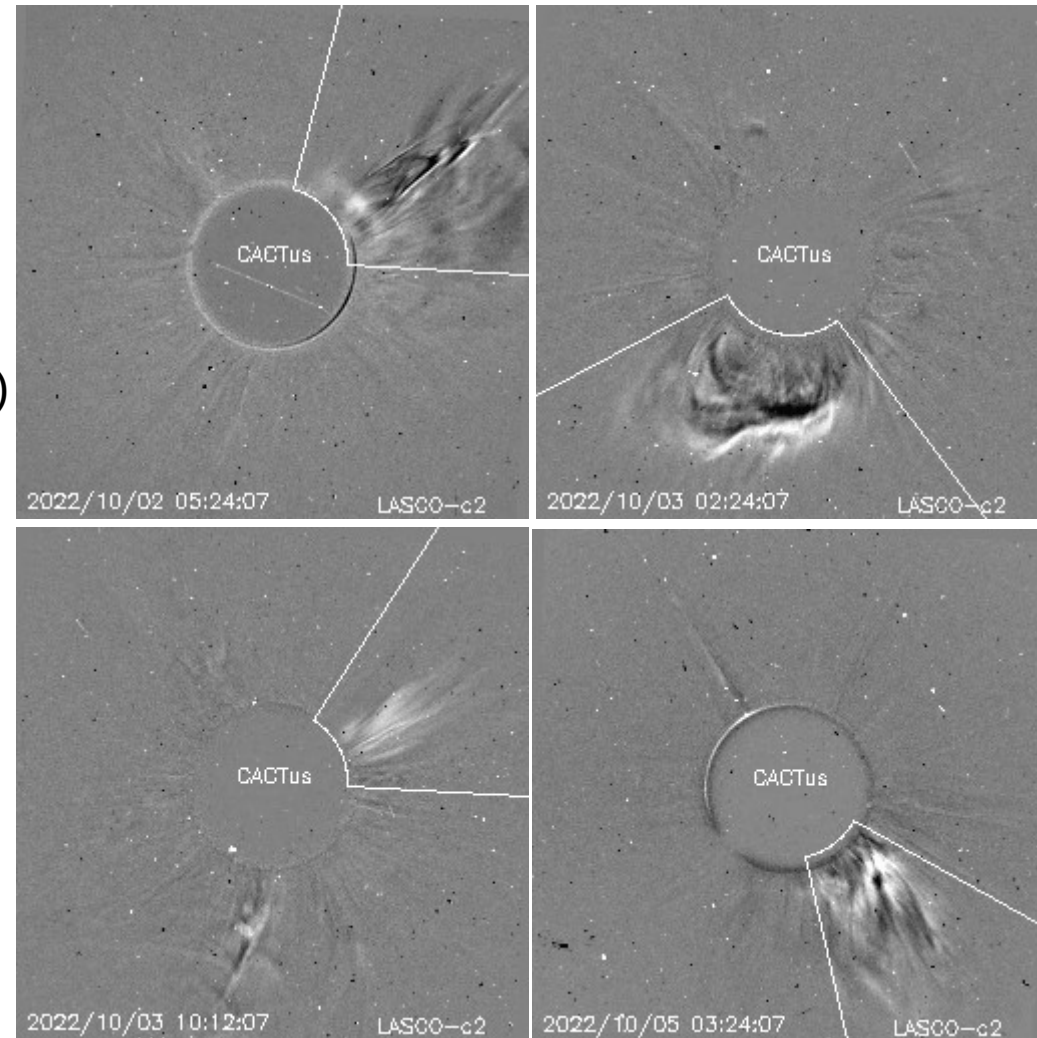
Mediciones de salida de EMC de mayor
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2022/10/02	03:24	238
2022/10/03	00:24	310
2022/10/03	09:36	781
2022/10/05	02:24	217

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

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



Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una región de interacción compleja (región de interacción de corrientes + flanco de eyección de masa coronal (EMC), ver área sombreada en gris en imagen 2). El origen del viento solar rápido fue un hoyo coronal localizado en latitudes bajas (ver CH1 en imagen 1), mientras que la EMC se generó en la región activa AR13110 (ver área brillante rodeada por CH1 en imagen 1). Dicha estructura generó actividad geomagnética $K_p=6$ y $Dst=-45$ nT.

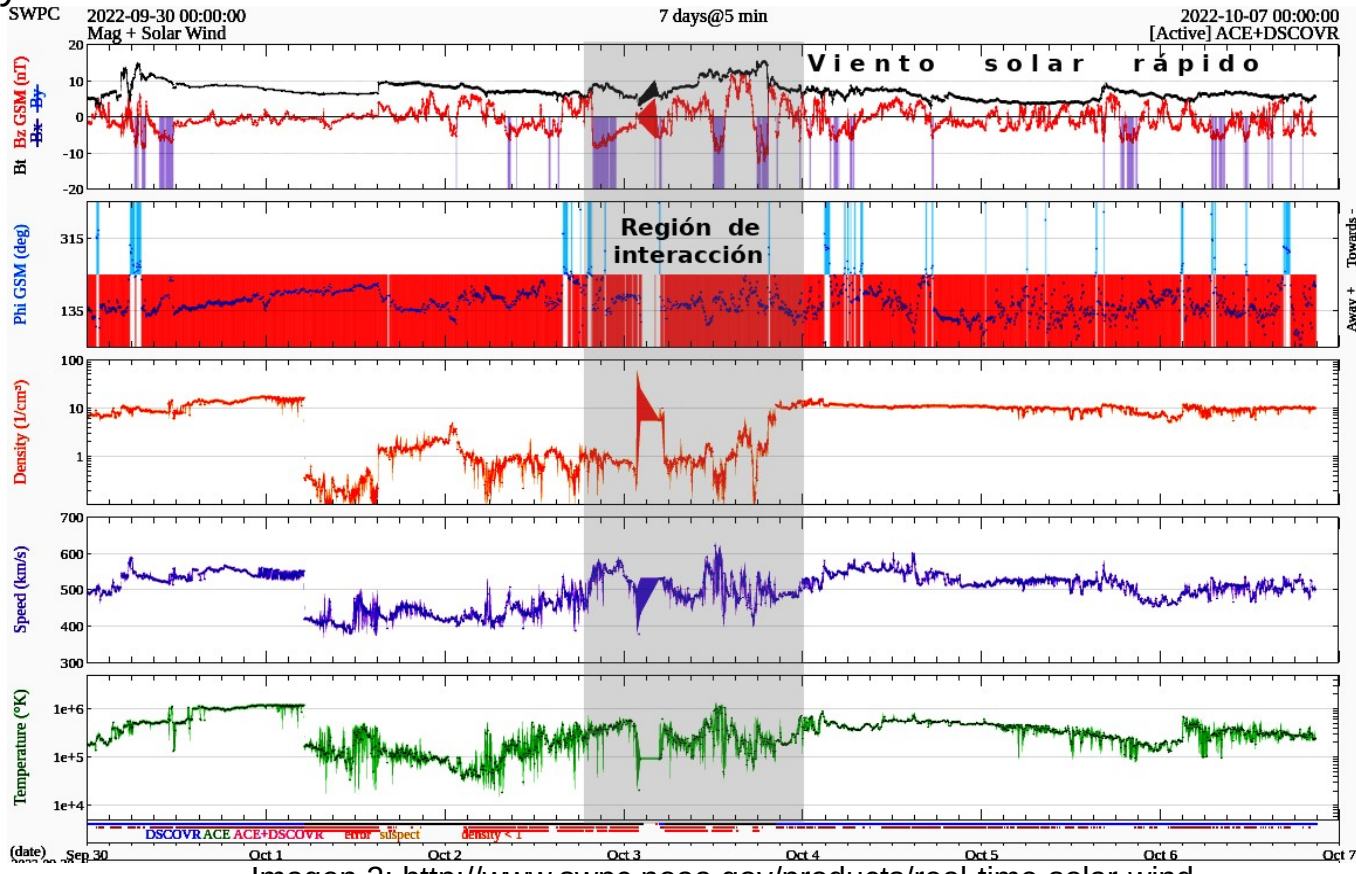
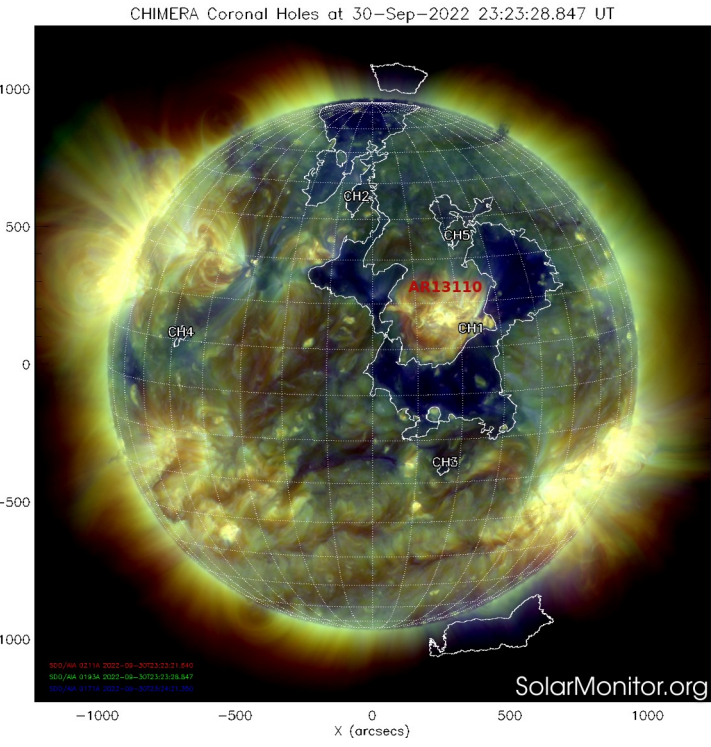


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

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 06 de octubre de 2022, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades de aproximadamente 350 km/s. Además, no pronostica el arribo de ninguna EMC para los próximos días.

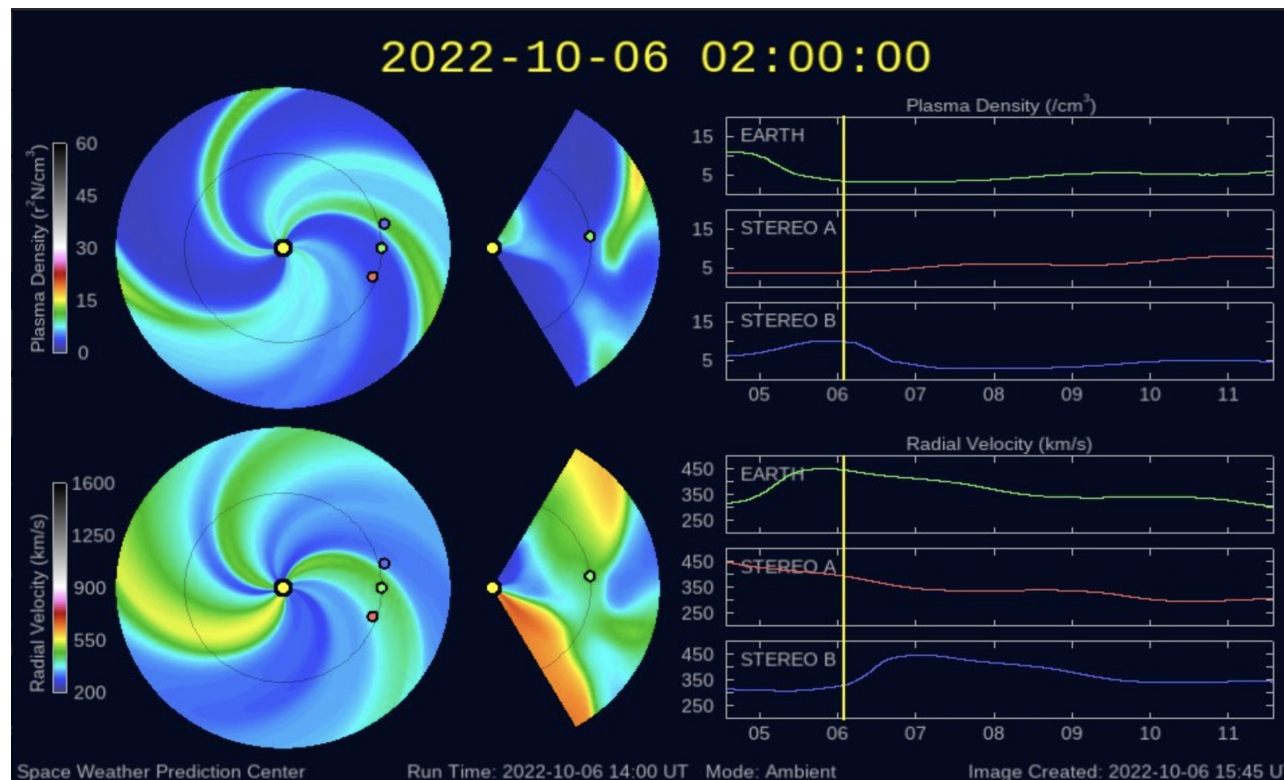
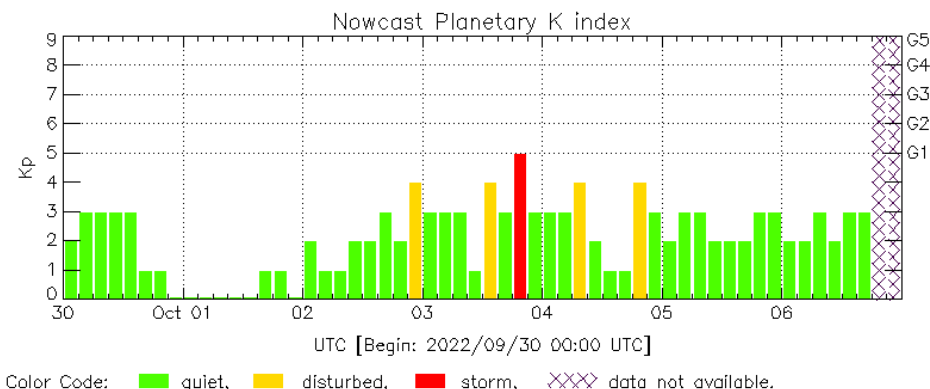


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

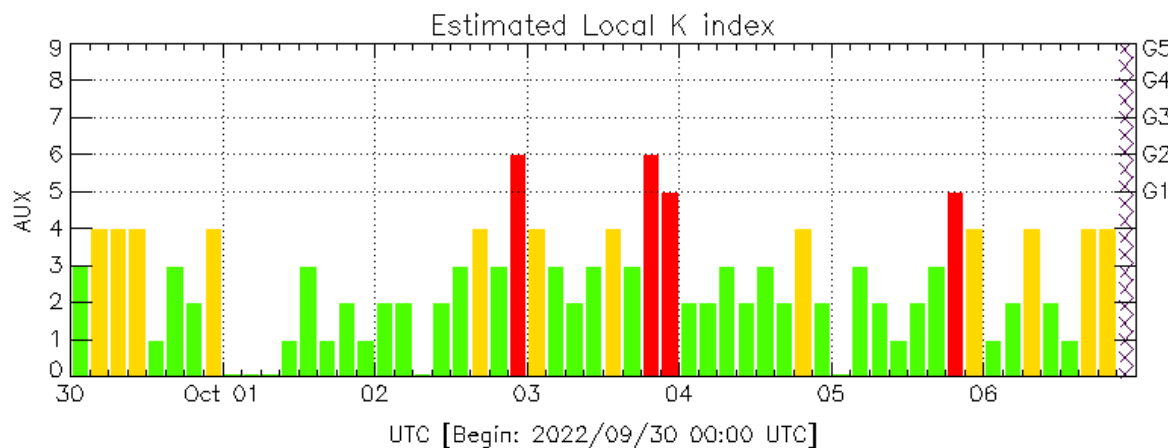
Se registró una tormenta geomagnética clase G2 (Kp=7) los días 2 y 3 de octubre. La tormenta geomagnética fue provocada por una región en el viento solar con componente Bz sur intermitente que impactó el ambiente terrestre desde el 3 de agosto. Los días 30 de septiembre y 2 de octubre se registraron periodos de perturbación en el campo magnético.

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



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

Updated: 2022/10/06-16:59 UTC



AUX: Auxiliar Geomagnetic Station (LAT 0.00, LON 0.00)
LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2022/10/06-21:22 UTC

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

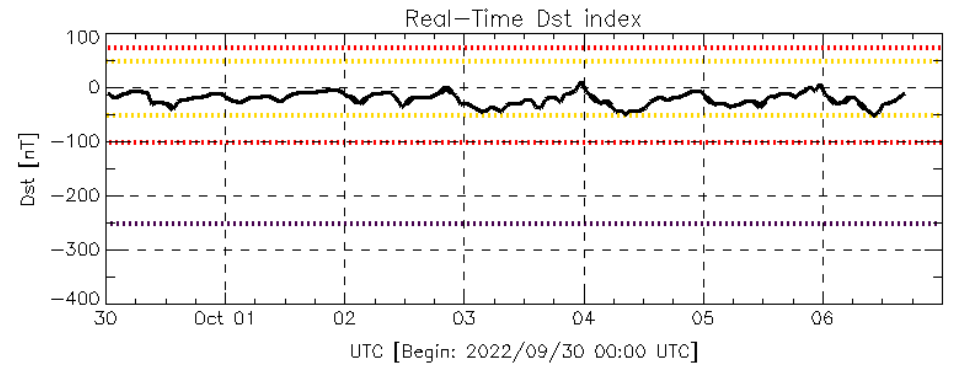
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.



Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

Se registró actividad geomagnética débil en los índices Dst y ΔH los días 2 y 3 de octubre. La actividad geomagnética fue provocada por una región de interacción en el viento solar con componente Bz sur intermitente que impactó el ambiente terrestre los días 2 y 3 de octubre.

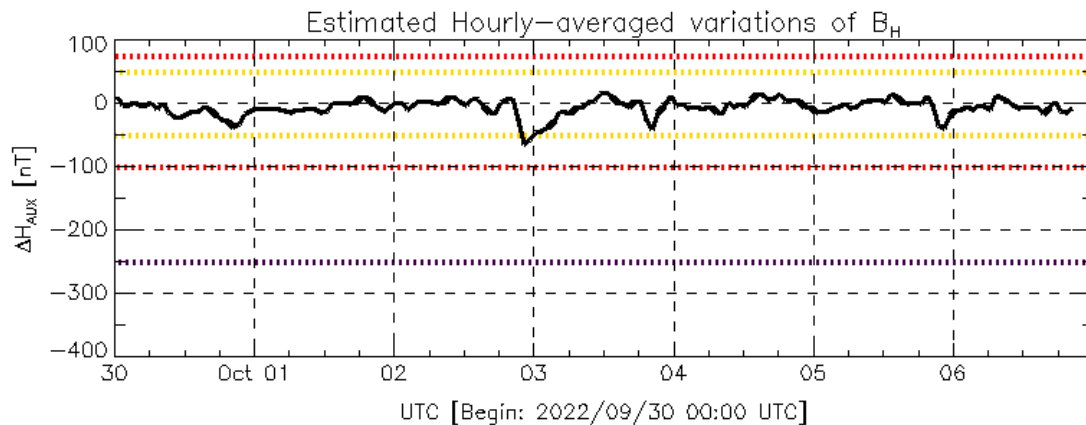
Datos: wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/



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: 2022/10/06-16:59 UTC



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

AUX: Auxiliar Geomagnetic Station (LAT 0.00, LON 0.00)
LANC/SCIESMEX – Morelia, Mich., MX

Updated: 2022/10/06-21:22 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.



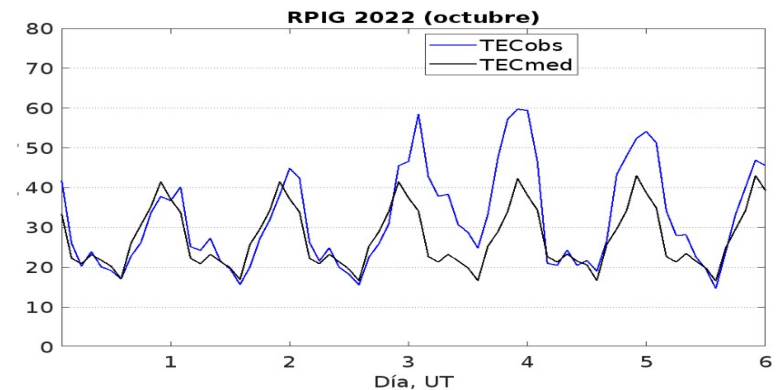
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

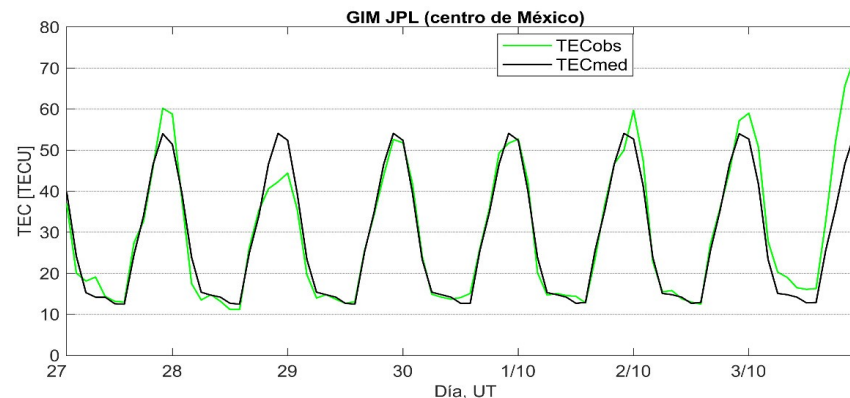
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local RPIG, receptor ubicado en la parte central 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)



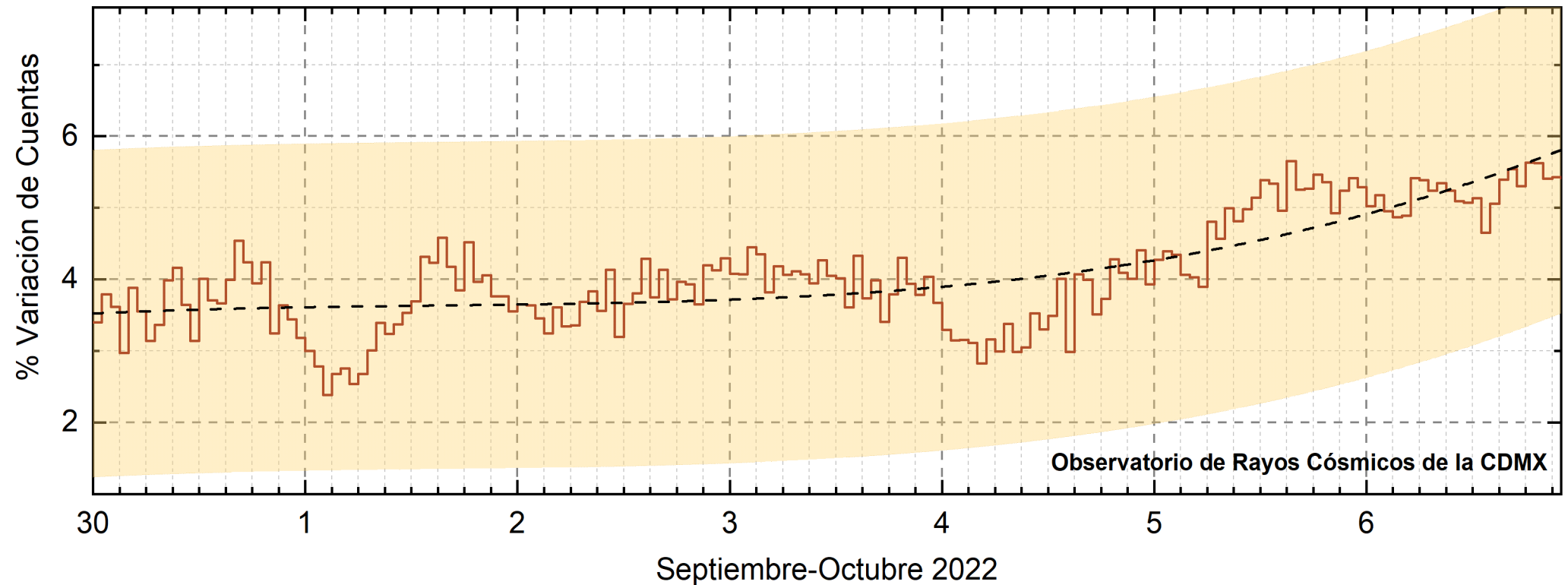
Según los datos disponibles, se observaron valores aumentados del TEC a partir del día 3 de octubre.



Rayos Cósmicos:

LANCÉ

Servicio Clima Espacial



<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 significación 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 30 de septiembre al 6 de octubre de 2022, no se detectaron variaciones significativas ($\pm 3\sigma$) 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
M.C. Angela Melgarejo Morales
Isaac David Orrala Legorreta

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez
M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa
Rafael Zavala Molina
Marco Medina del Angel

UNAM/PCT

M.C. Elsa Sánchez García
M.C. Carlos Arturo Pérez Alanís
Lic. 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

CPCET/SAET-IPN

Ing. Julio César Villagrán Orihuela
Miguel Daniel González Arias
Carlos Escamilla León
Jessica Juárez Velarde
Pablo Romero Minchaca
Eric Bañuelos Gordillo
Alfonso Iván Verduzco Torres
Alain Mirón Velázquez
Christian Armando Ayala López
Katia Lisset Ibarra Sánchez
Angel Alfonso Valdovinos Córdoba

Elaboración: Pedro Corona Romero

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.