

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 22 al 29 de septiembre de 2022

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 6

Eyecciones de Masa Coronal: 27 (3 tipo halo)

Hoyos coronales: 8. Se registra un hoyo coronal grande en el ecuador.

Fulguraciones solares: un evento M1 (23 de septiembre de 2022).

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se detectó el flanco de una EMC que generó actividad geomagnética.

Se detectaron: 1 estallido Tipo II, 22 Tipo III, 4 Tipo IV y 1 Tipo V.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: se registraron tormentas clase G1 (24, 25 y 27 de septiembre).

Índice Dst: se registraron caídas de -50nT (24, 25 y 27 de septiembre).

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones ionosféricas significativas.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

se registró un “decrecimiento Forbush” del 27 al 29 de septiembre.

Reporte semanal: del 22 al 29 de septiembre de 2022

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostica el arribo de viento solar lento entre 300 km/s. Además, pronostica el arribo de un choque producido por una EMC, para el día 01 de octubre a las 11 hrs, hora local del centro de México. Hay que considerar también las corrientes de viento solar rápido por el hoyo coronal ecuatorial en los próximos días.

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 de perturbaciones ionosféricas moderadas.

Tormentas geomagnéticas:

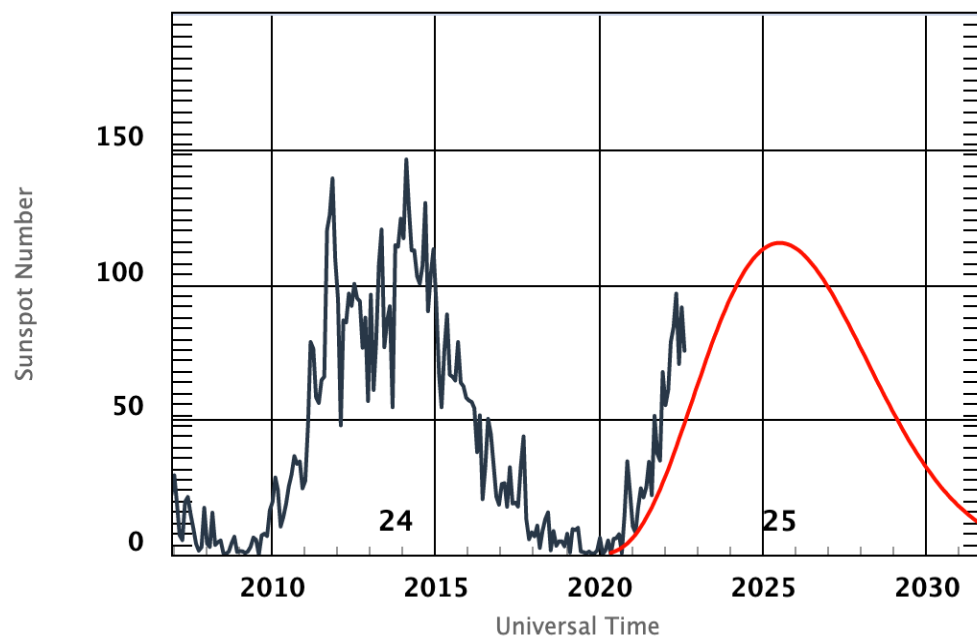
- Hay probabilidad de actividad geomagnética moderada.

Tormentas de radiación solar:

- Hay probabilidad de tormentas de radiación.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



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.

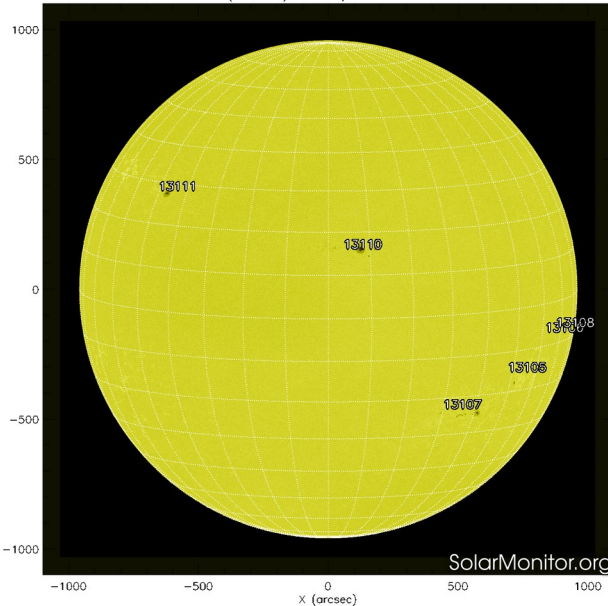
Ya pasamos el mínimo de manchas solares del ciclo 24 y ahora estamos en la fase ascendente del ciclo 25.



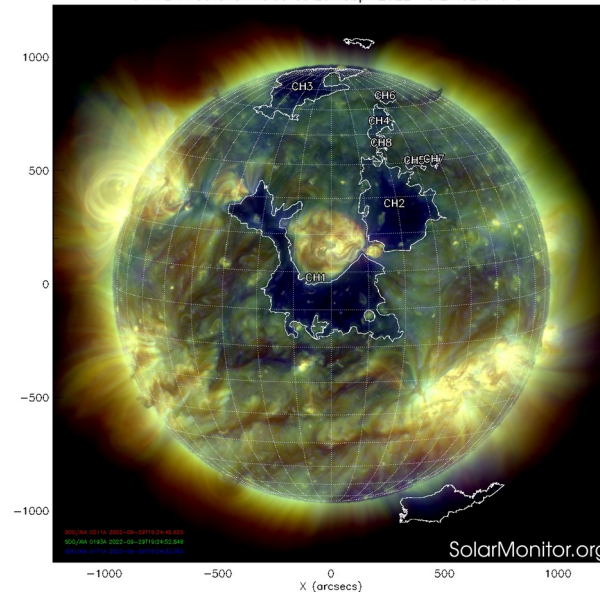
◆ Monthly Values — Smoothed Monthly Values — Predicted Values
Space Weather Prediction Center

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

SDO HMI (6173 Å) 29-Sep-2022 18:46:38.700



CHIMERA Coronal Holes at 29-Sep-2022 19:24:52.846 UT



La imagen del día de hoy, 29 de septiembre de 2022, muestra 6 regiones activas distribuidas sobre el disco solar.

Se observan 8 hoyos coronales en la atmósfera solar. El hoyo coronal 1 tiene dimensiones enormes y se encuentra en zona ecuatorial.

<http://solarmonitor.org>

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

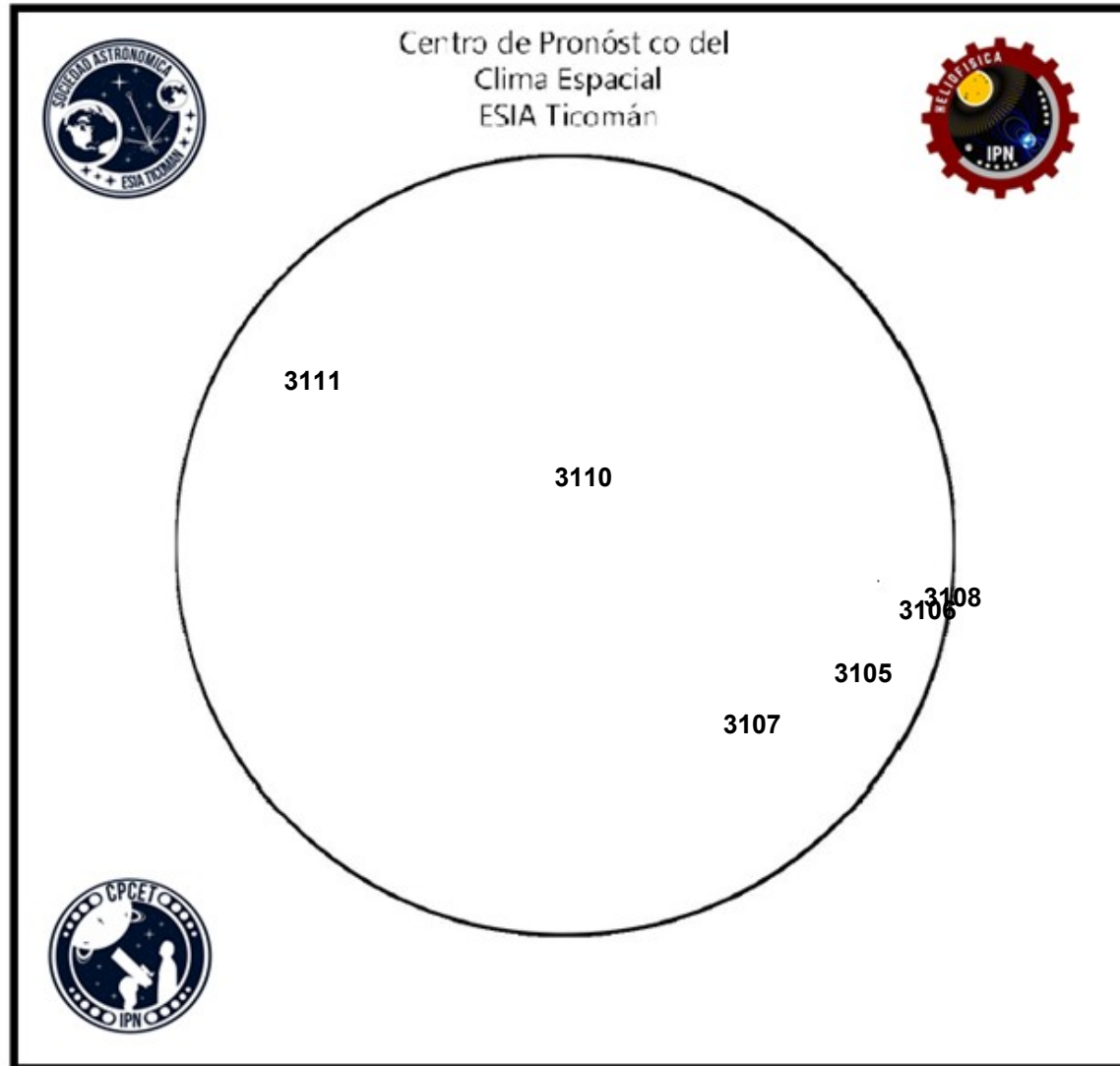
A la izquierda: La superficie solar (fotosfera) vista en luz visible. En esta zona se aprecian las manchas solares (zonas oscuras), las cuales concentran intensos campos magnéticos y son la principal fuente de la actividad solar.

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.

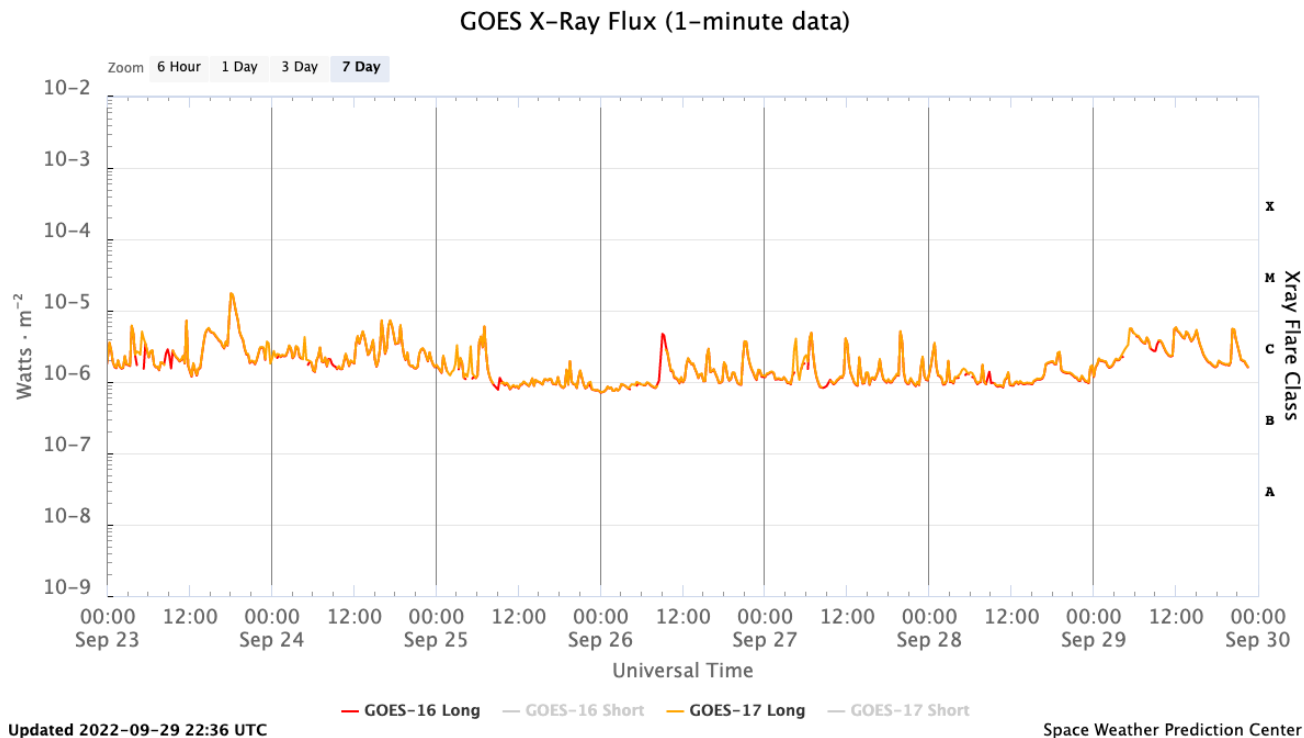
Número de Wolf máximo esta semana: **148**

Durante esta semana se pudieron observar seis regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3105, 3106, 3107, 3108, 3110 y 3111. Con coordenadas S20W52, S12W67, S28W32, S13W86, N12W02 y N24E47 respectivamente.

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

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

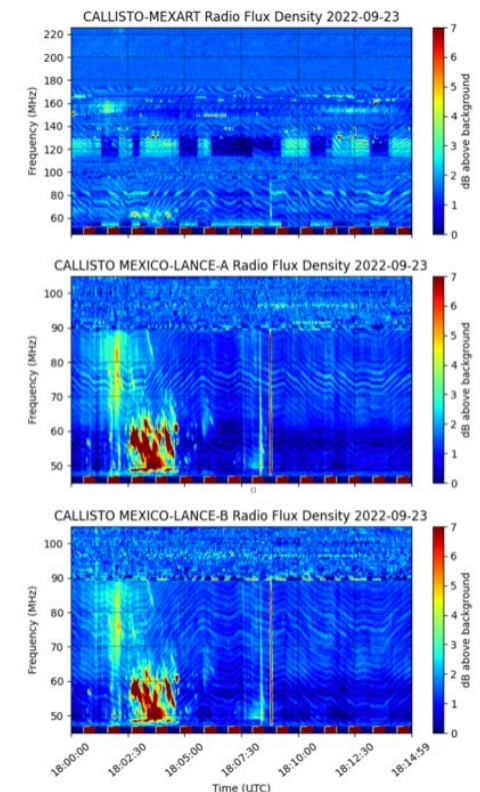
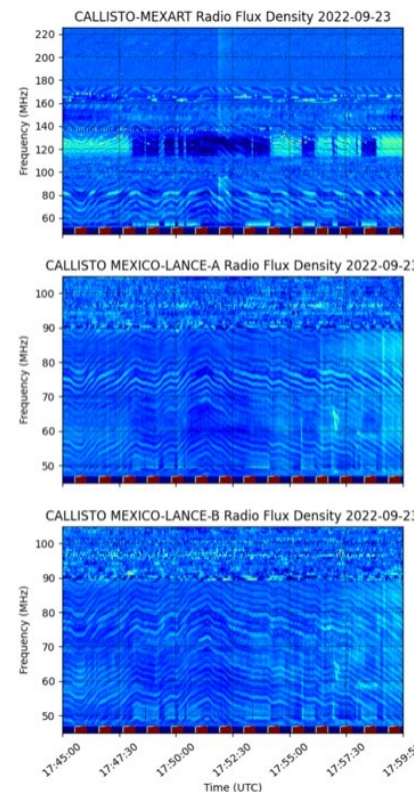
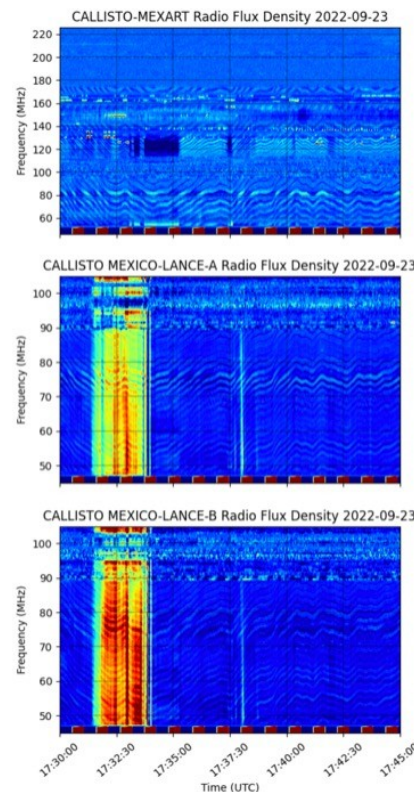
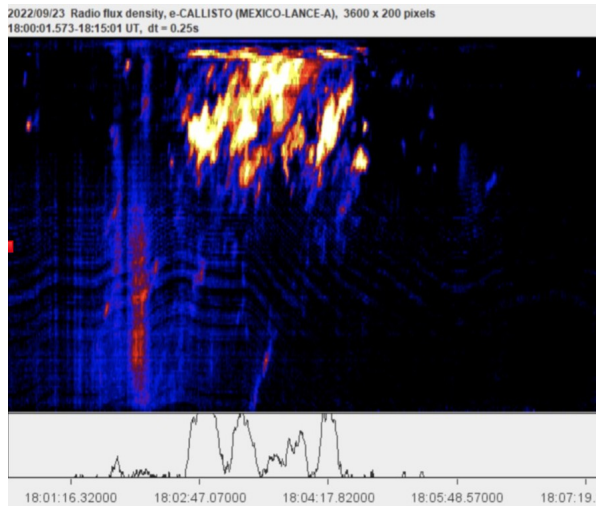
Durante la semana se registró una fulguración tipo M1 (23 de septiembre 18:10 UT)



<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 Tipo II, 22 Tipo III, 4 Tipo IV y 1 Tipo V. El estallido Tipo II se observó el 23 de septiembre a las 18:00 TU (23:00 tiempo local). Los estallidos Tipo III se observaron del 23 al 28 de septiembre entre las 14:30 y las 24:00 TU (de las 19:30 a las 05:00 tiempo local). Los estallidos Tipo IV se observaron el 23 y 26 de septiembre de 15:00 a 21:00 TU (20:00 a 02:00 tiempo local). El estallido Tipo V se observó el 24 de septiembre alrededor de las 15:00 TU (20:00 tiempo local).



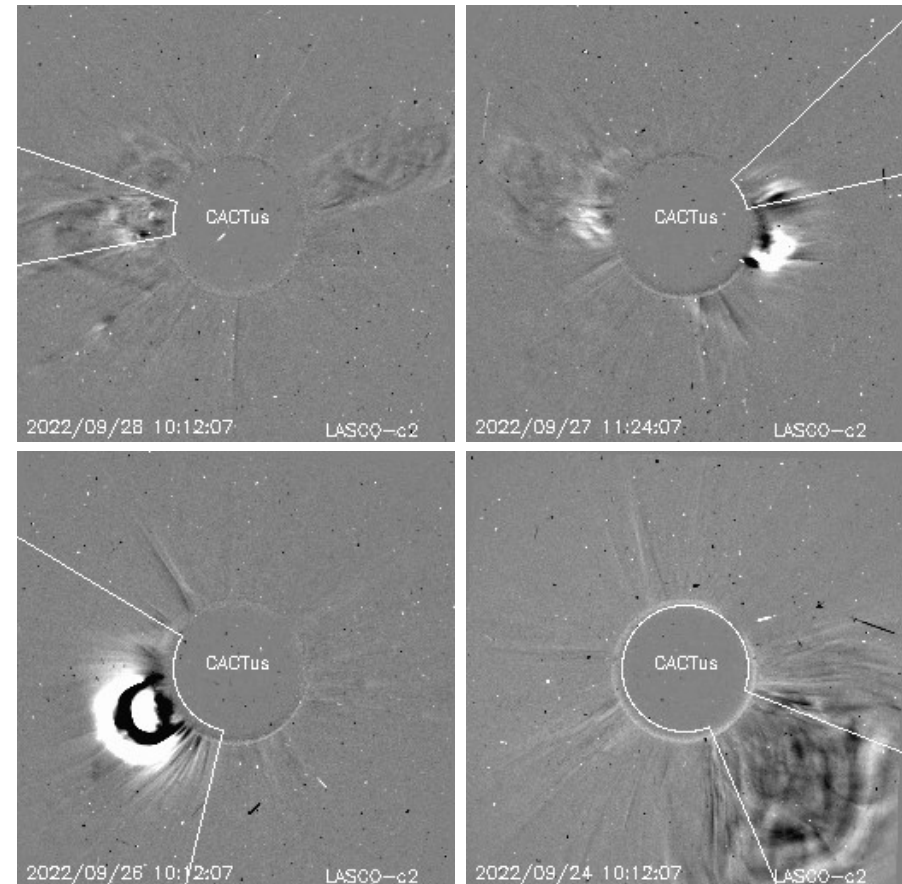
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 27 EMCs.
3 tipo halo (ancho > 90°)

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

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

2022/09/28	09:24	259
2022/09/27	11:12	655
2022/09/26	09:24	529
2022/09/24	09:48	1488



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

Credito 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 29 de septiembre de 2022, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades de aproximadamente 300 km/s. Además, pronostica el arribo de un choque producido por una EMC, para el día 01 de octubre a las 11 hrs, hora local del centro de México.

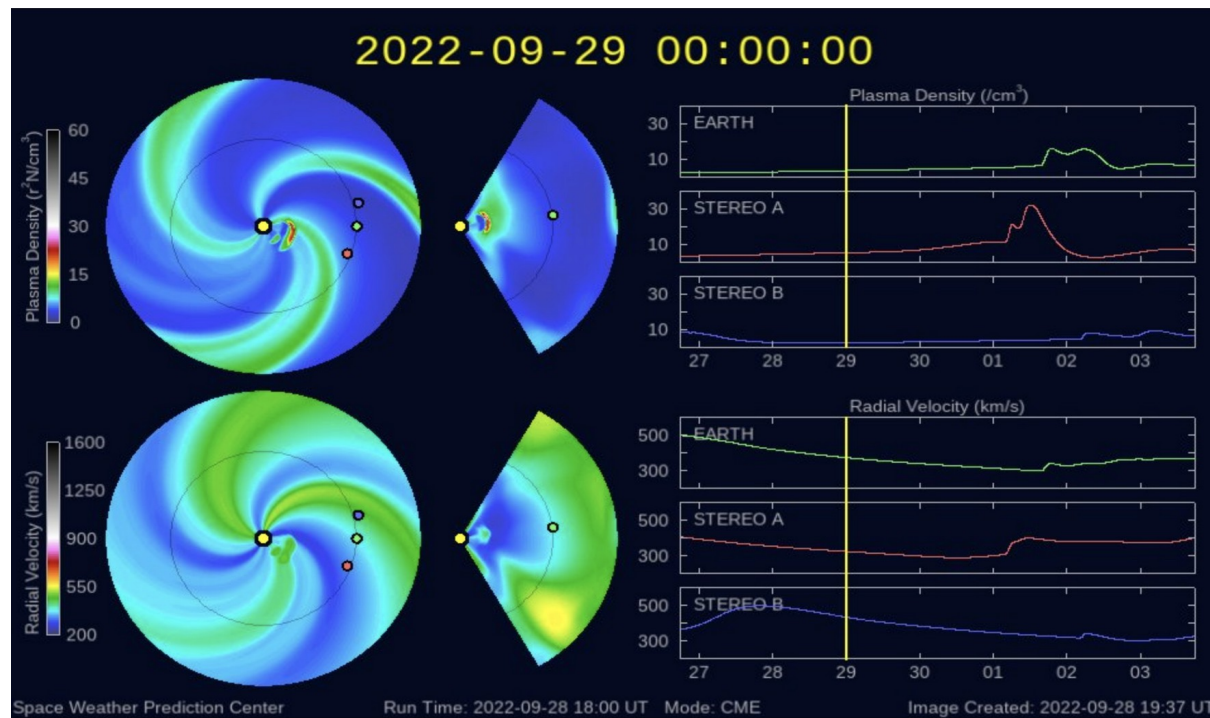


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró el flanco de una eyección de masa coronal (ver área sombreada en amarillo en imagen 2). Dicha estructura generó actividad geomagnética $K_p=5$ y $Dst=-35$ nT. Actualmente observamos un hoyo coronal en latitudes bajas (ver CH1 en imagen 1) que puede generar una región de interacción en los próximos días.

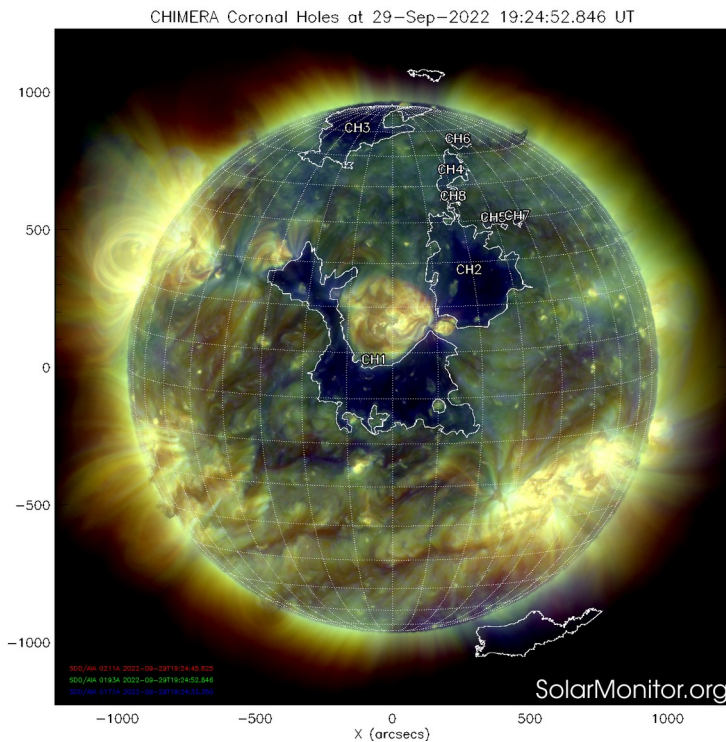


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

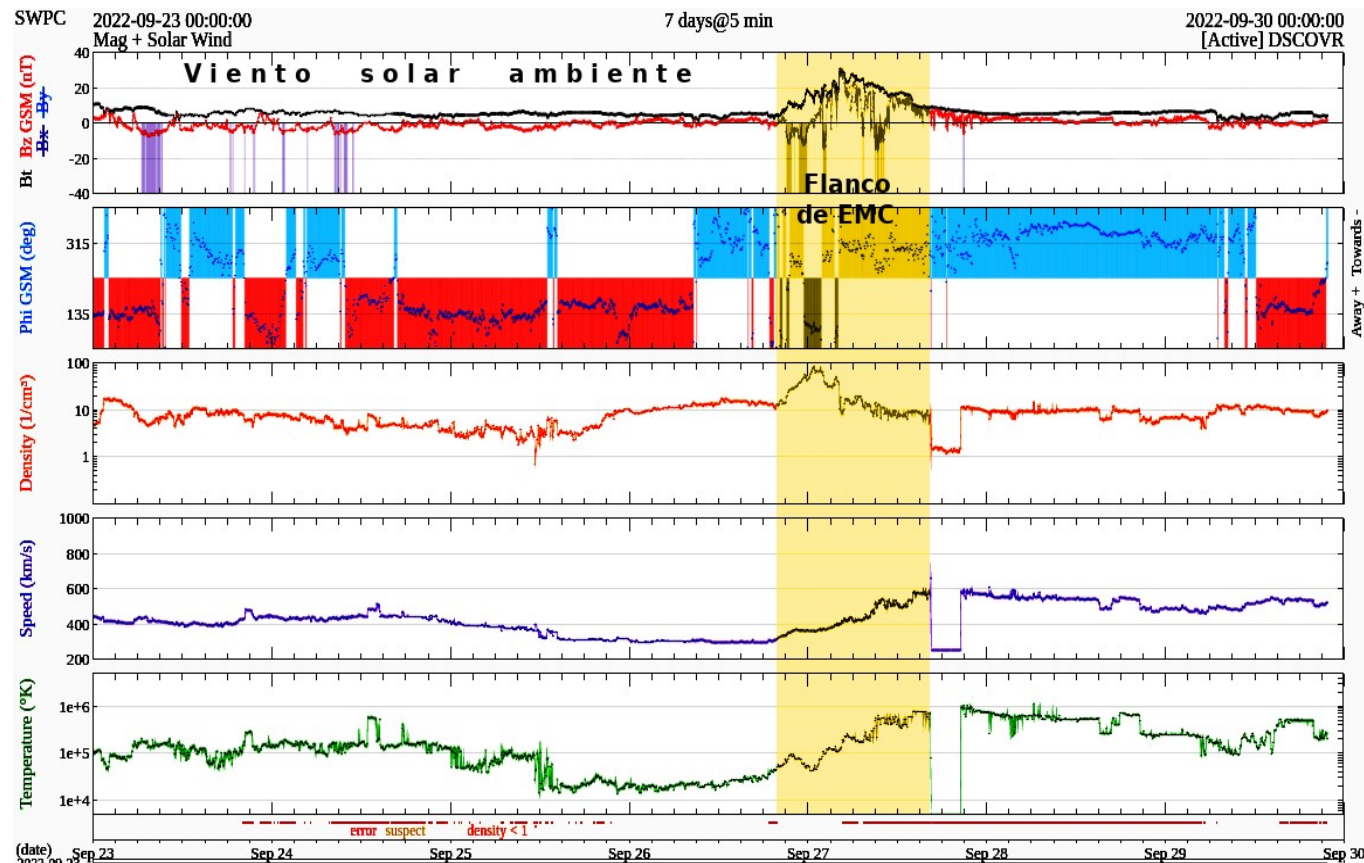
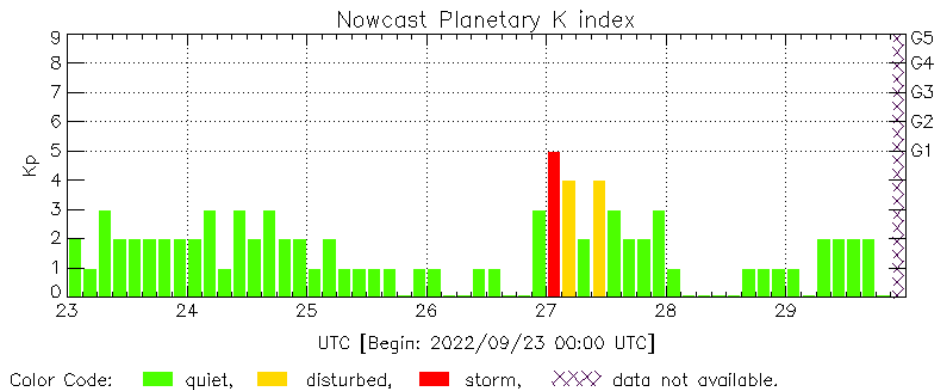


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

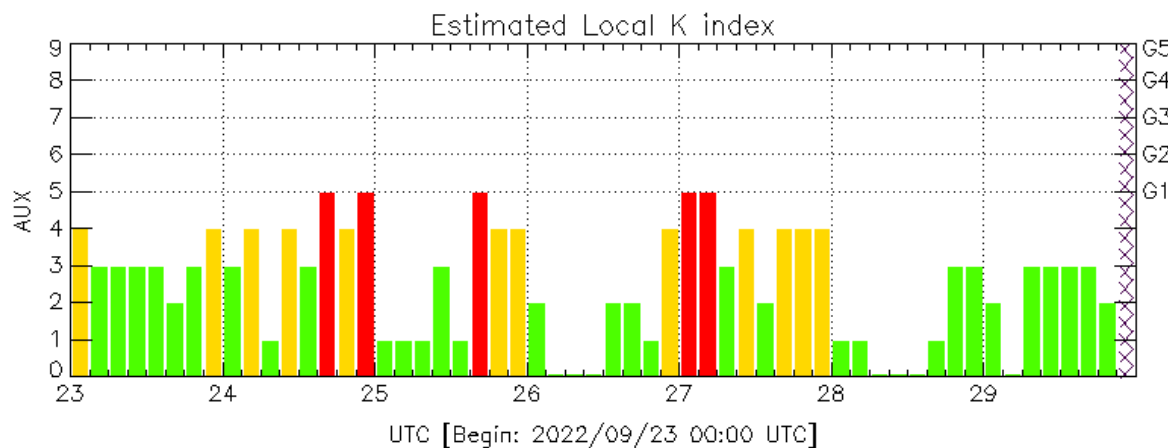
Se registró actividad geomagnética durante la semana clase G1 (Kp=5). La actividad fue provocada por una región de compresión en el viento solar con componente Bz sur intermitente que impactó el ambiente terrestre.

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: 2022/09/29-19:59 UTC



AUX: Auxiliar Geomagnetic Station (LAT 0.00, LON 0.00)

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2022/09/29-20:59 UTC

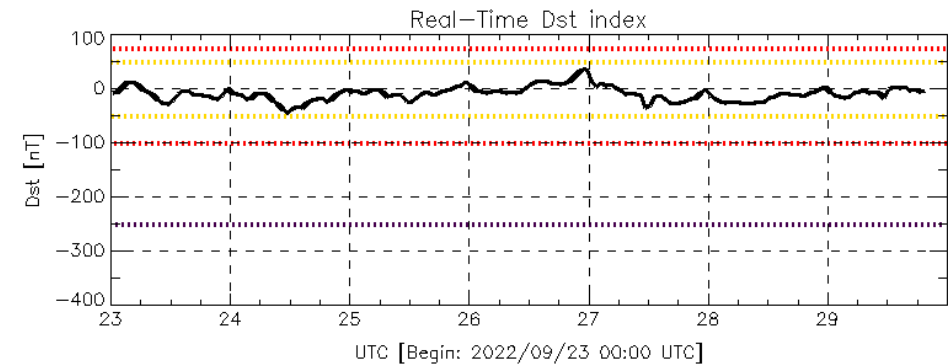
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

Se registró actividad geomagnética moderada en los índices Dst y DH. La actividad geomagnética fue provocada por una región de compresión en el viento solar con componente Bz sur intermitente que impactó el ambiente terrestre.

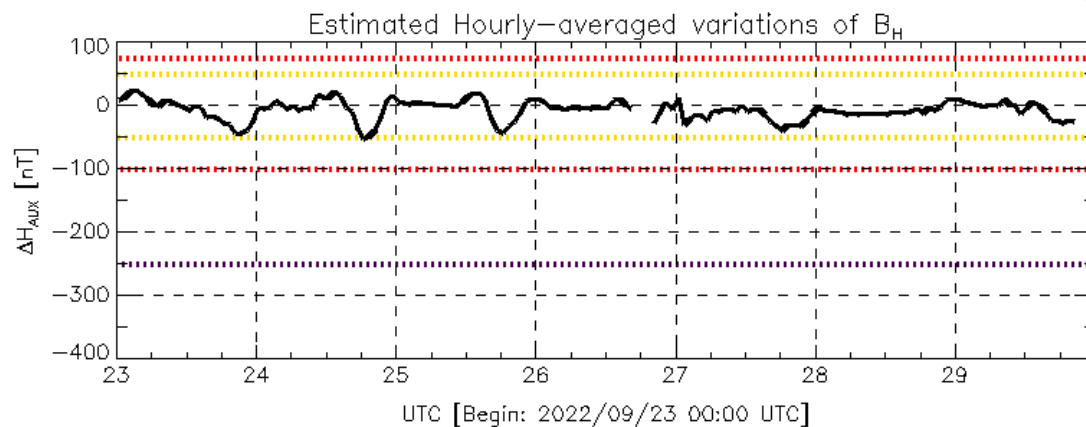
Datos: wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/



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: 2022/09/29-19:59 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: 2022/09/29-20:59 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.

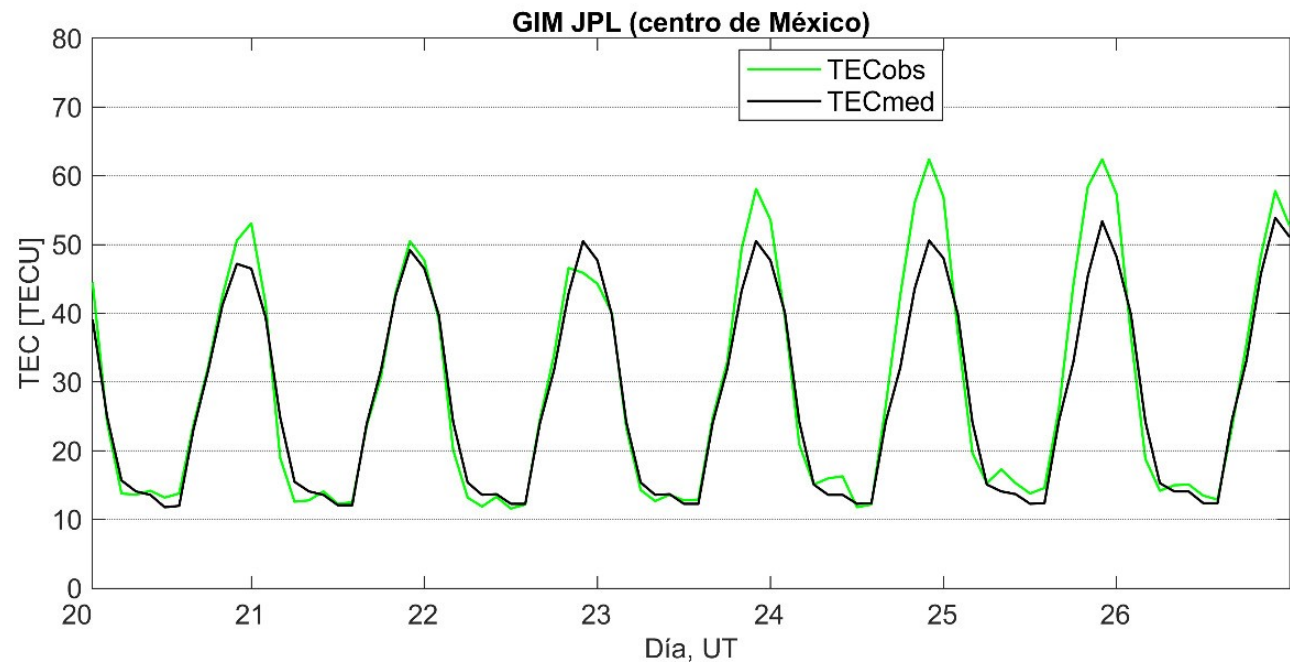
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos locales)

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

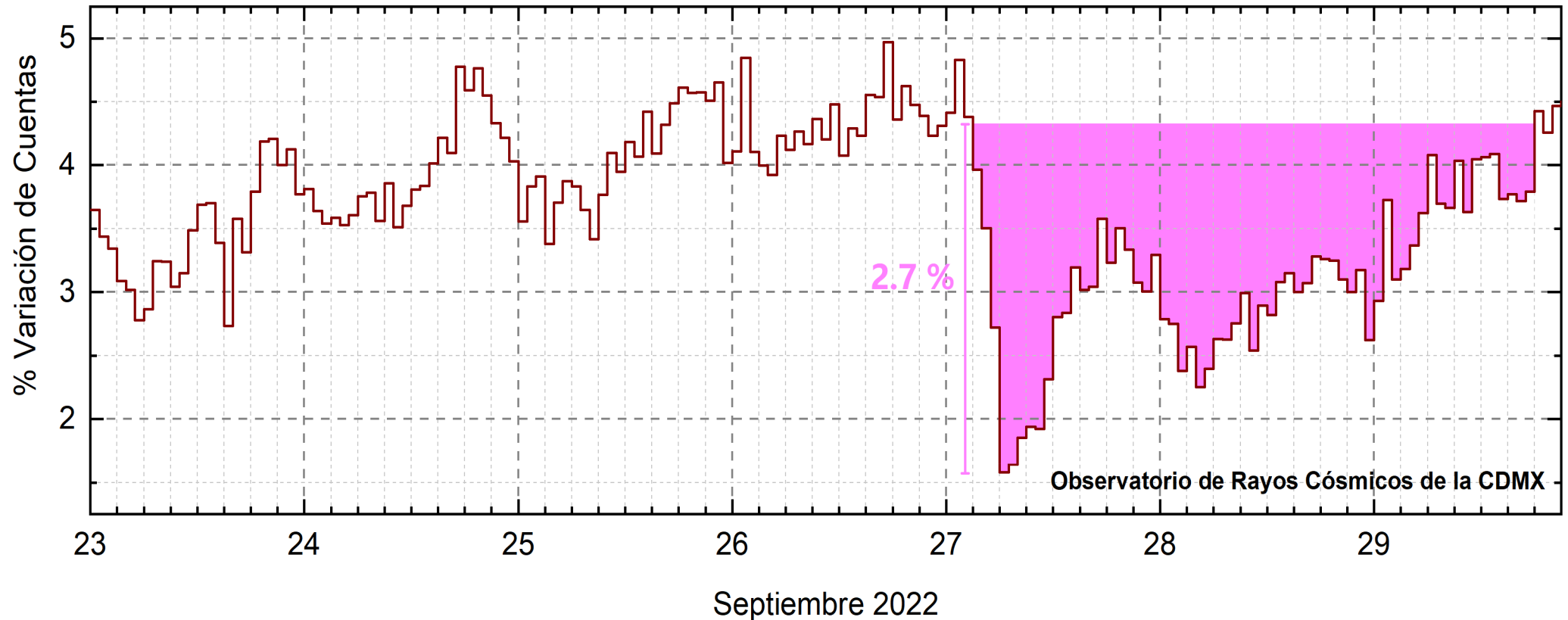
Serie temporal de los valores de TEC (verde) con referencia a su valor mediano (negro). Datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart.

Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación con base en los datos de la misma estación.



Según los datos locales, no se observaron variaciones significativas de TEC esta semana.

Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 23 al 29 de septiembre se registró un “decrecimiento Forbush” que comenzó el 27 a las 3 hrs TU y terminó el 29 a las 18 hrs TU. El área coloreada en rosa representa la afectación por el flanco de la EMC que afectó el ambiente terrestre. La caída en el flujo de rayos cósmicos alcanzó el 2.7%.



Rayos C3smicos:

Un decrecimiento Forbush es una intensa ca3da en las cuentas de rayos c3smicos gal3cticos registrados por los observatorios en Tierra. Este fen3meno se produce porque los rayos c3smicos son desviados por las l3neas de campo magn3tico asociadas a la tormenta solar.

Como los rayos c3smicos son, en su inmensa mayor3a, part3culas cargadas, siguen y giran alrededor de estas l3neas de campo magn3tico en funci3n a su energ3a y son desviados de su trayectoria original. De este modo, los menos energ3ticos no llegan a la Tierra, provocando una r3pida ca3da en el flujo detectado por los observatorios y con una recuperaci3n gradual en funci3n a los par3metros f3sicos de la tormenta solar.



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
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: J. Américo González Esparza

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.