

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

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



ISES
International Space
Environment Service

AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal: del 22 al 28 de julio de 2022

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 6.

Hoyos coronales: 2. Uno en la zona centro y otro en la zona sur del disco solar.

Fulguraciones solares: Se registraron varias de clase C.

Eyecciones de masa coronal (EMCs): Se detectaron 35 EMCs; 4 de éstas fueron tipo halo.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se observó una una eyección de masa coronal el 23 de julio.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: se registró una tormenta geomagnética G1 el 23, provocada por una onda de choque interplanetaria.

Índice Dst: no se registraron perturbaciones significativas.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se observaron variaciones significativas del TEC.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Se registró un decrecimiento Forbush.

ESTALLIDOS DE RADIO

Se registraron 13 estallidos de radio tipo III y 2 tipo IV.

Reporte semanal: del 22 al 28 de julio de 2022

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostica una velocidad del viento solar lento de 450 km/s. No se espera la llegada de alguna EMC. Un hoyo coronal podría generar una región de interacción.

Fulguraciones solares:

- Probabilidad moderada de fulguraciones clase M.

Tormentas ionosféricas:

- Baja probabilidad de perturbaciones geomagnéticas severas.
- Baja probabilidad de actividad geomagnética moderada.

Tormentas geomagnéticas:

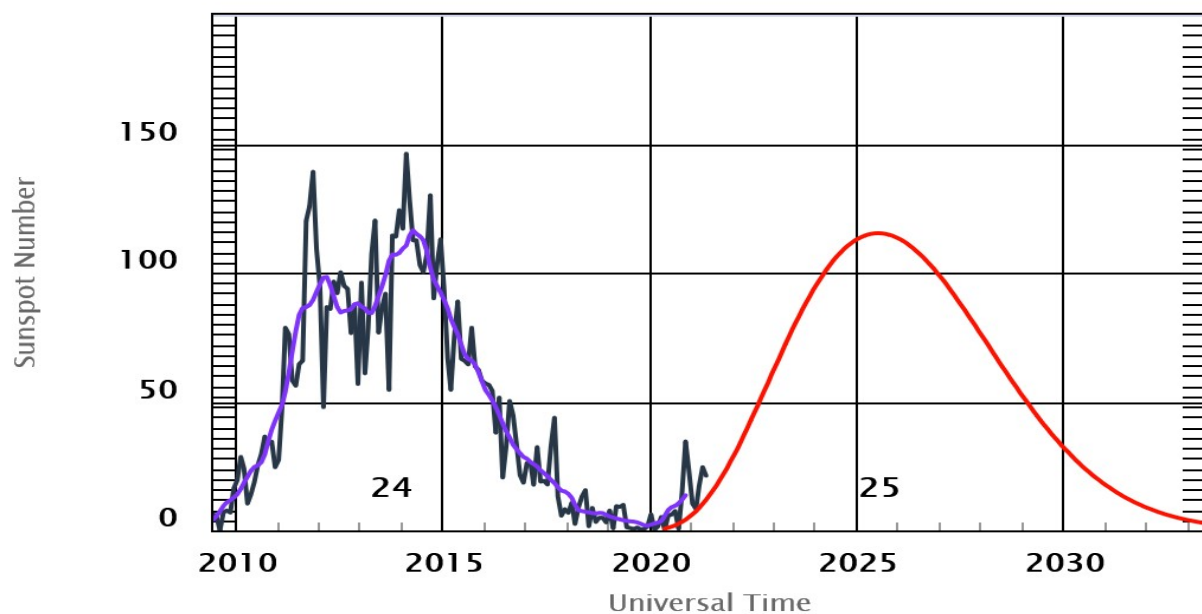
- Baja probabilidad de perturbaciones ionosféricas severas.

Tormentas de radiación solar:

- Baja probabilidad de tormentas de radiación severas.

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 2009.

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

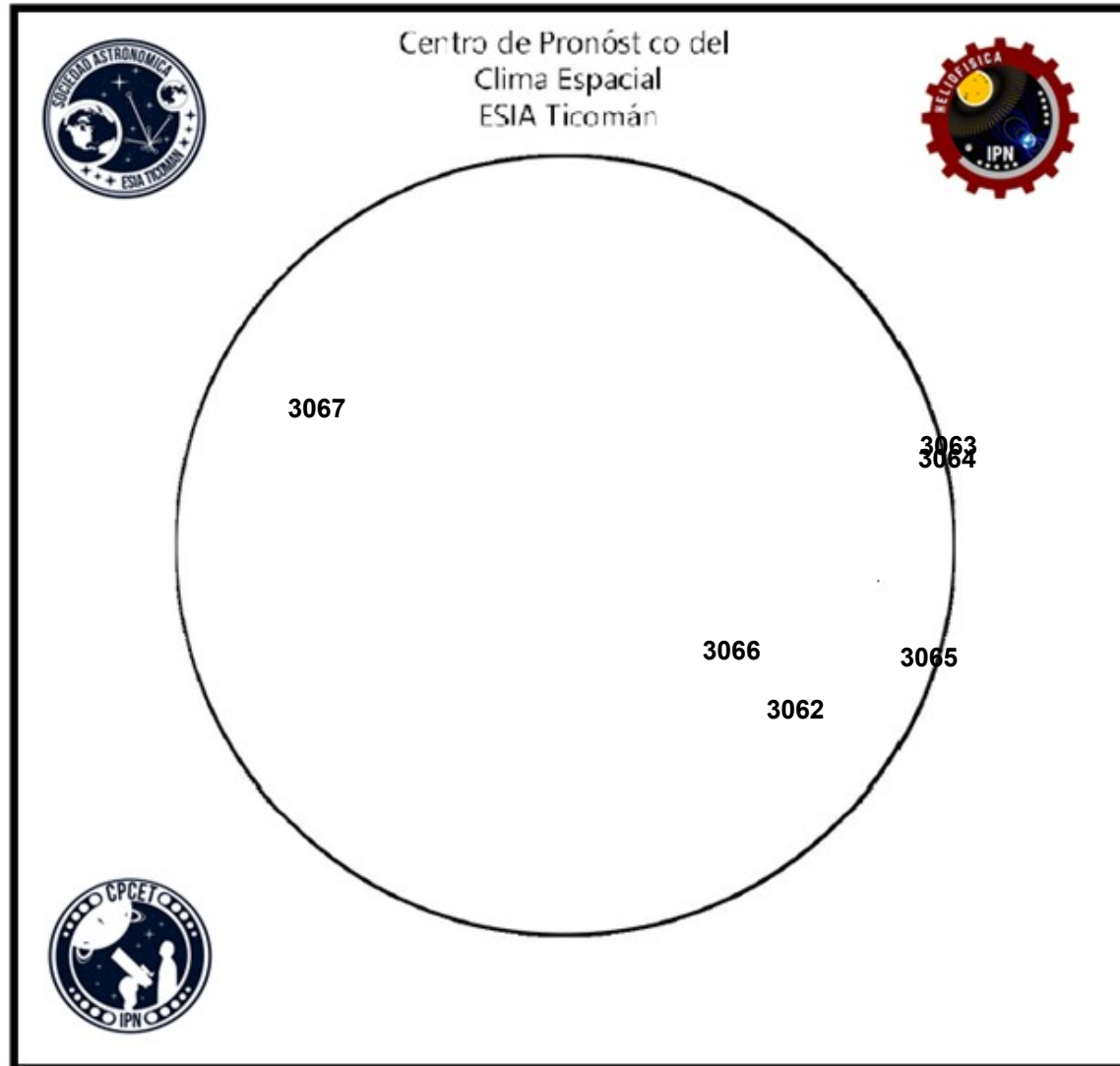
Nos encontramos en la fase ascendente del ciclo solar 25 con mínimas manchas solares.

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

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:

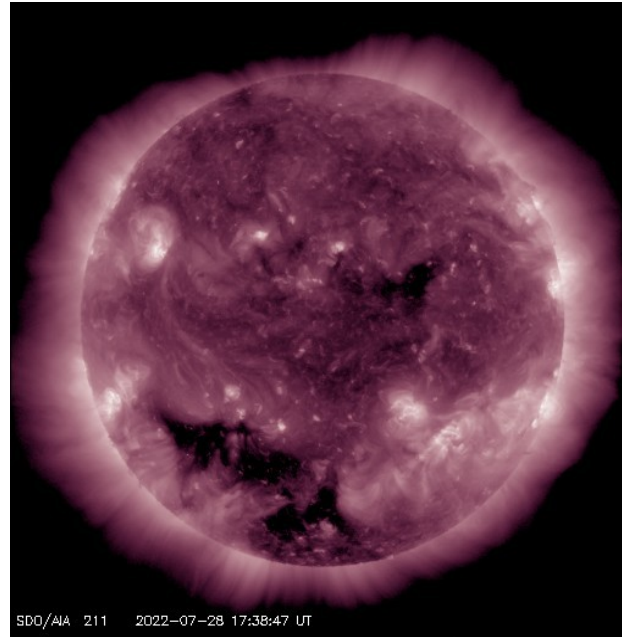
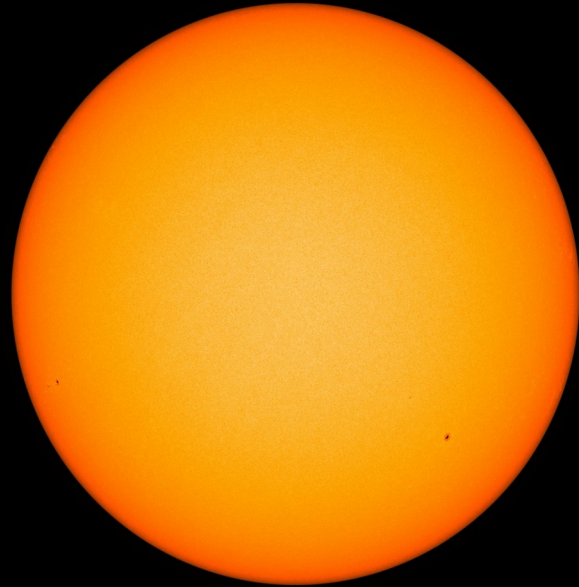
K= Es un factor de corrección que depende de cada observatorio.

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: **120**

Durante esta semana se pudieron observar seis regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3062, 3063, 3064, 3065, 3066, y 3067. Con coordenadas S26W39, N10W87, N09W81, S21W77, S16W25 y N20E45 respectivamente.



El Sol visto en distintas longitudes de onda que muestran las diferentes capas solares.

A la izquierda: La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. 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: El Sol en rayos X suaves (211 Å). La emisión de Fe XIV revela la estructura magnética en la alta corona que se encuentra a 2,000,000 K. Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Son fuente de las corrientes de viento solar rápido

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

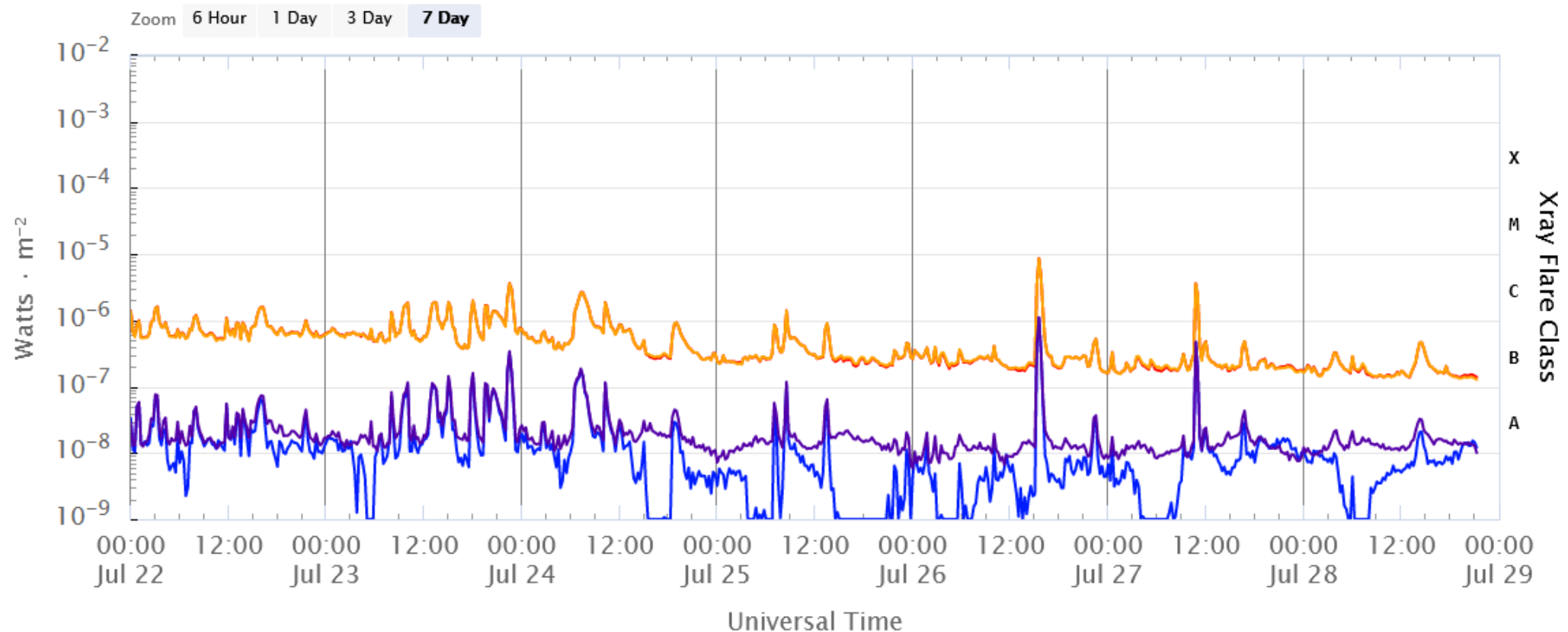
Las imágenes mas recientes disponibles, tomadas por el satélite artificial SDO, muestran manchas solares en el limbo este, limbo oeste y la zona central del disco solar.

Se presentaron 6 regiones activas (13062, 13065, 13066, 13067, 13063 y 13064).

Se observan 2 hoyos coronales, uno en la zona centro del disco solar y otro en la zona sur.

Fulguraciones solares del 22 al 28 de julio de 2022

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



La imagen muestra el flujo de rayos X registrados durante la última semana. Se observaron varias fulguraciones solares clase C.

www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 28 de julio de 2022, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar lento con velocidades de aproximadamente 450 km/s. Además, no pronostica el arribo de ninguna EMC para los próximos días.

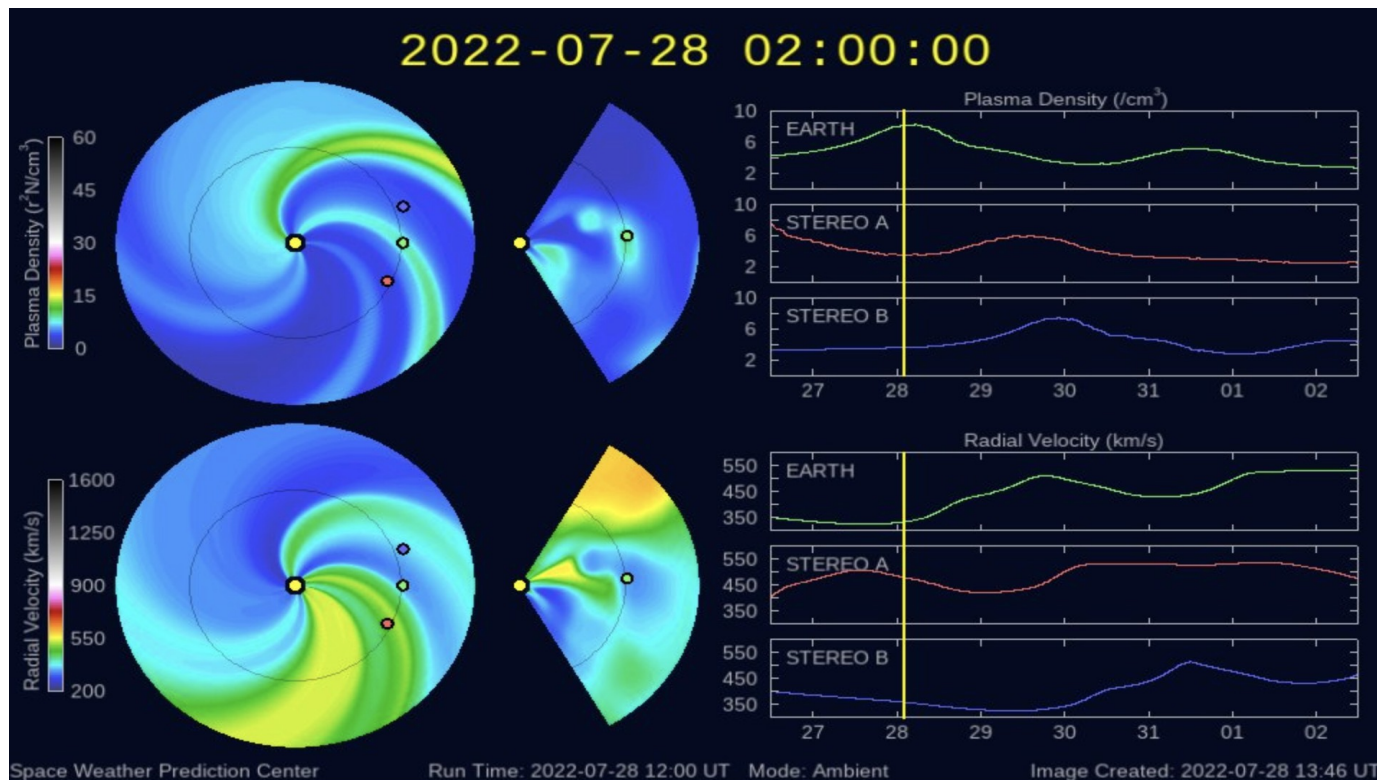


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una eyección de masa coronal (ver área sombreada en amarillo en imagen 2). Dicha eyección tuvo origen en la región activa AR13060 (ver AR13060 en imagen 1) y generó actividad geomagnética: Kp=5.

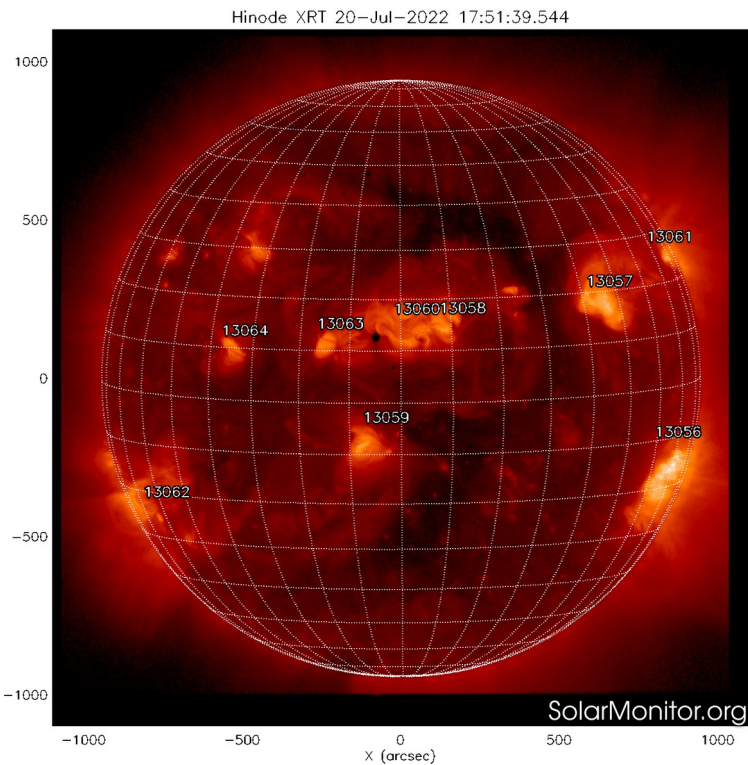


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/chimera.php>

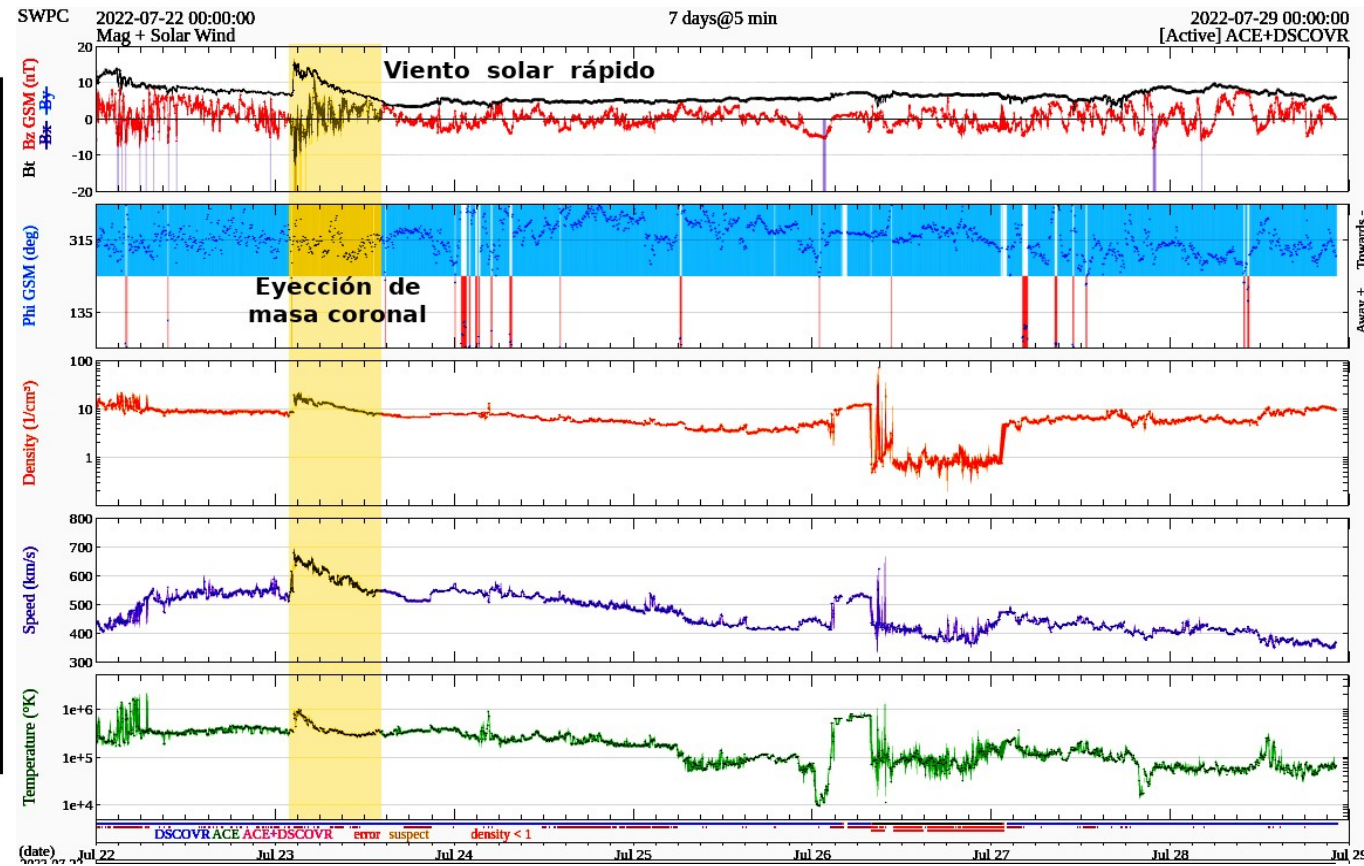


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 35 EMCs.
4 tipo halo (ancho > 90°).

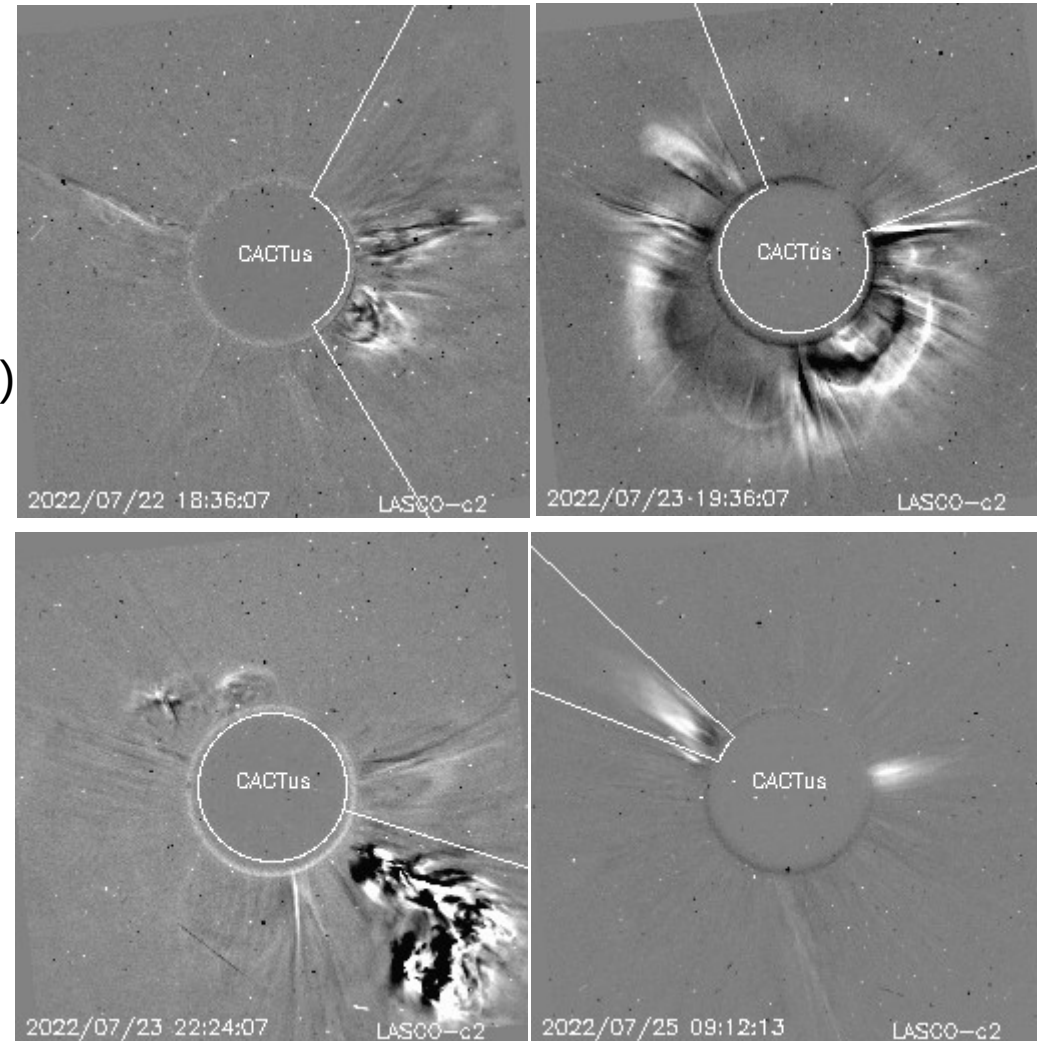
Mediciones de salida de EMC de mayor
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2022/07/22	17:12	431
2022/07/23	19:00	657
2022/07/23	21:36	1488
2022/07/25	08:24	655

-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/>

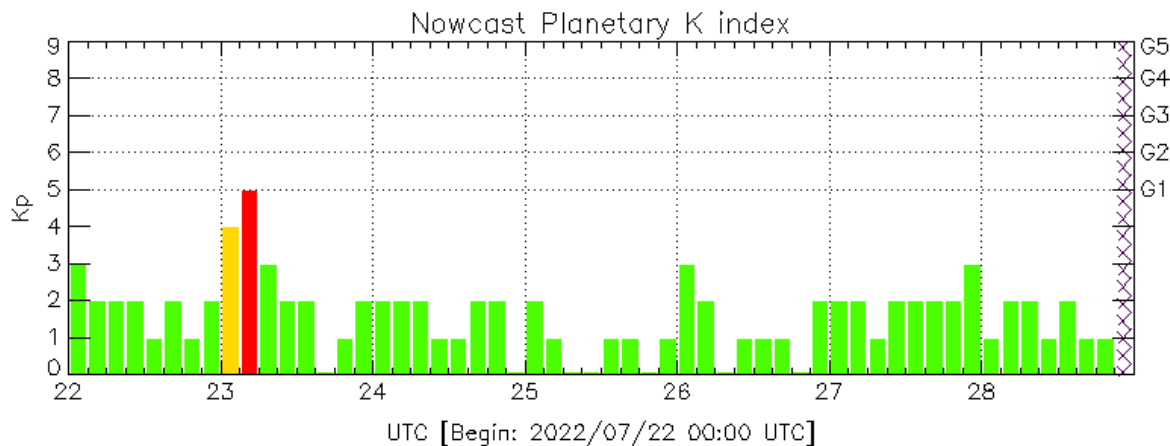


Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Se registró una tormenta geomagnética clase G1 durante la semana. La perturbación fue provocada por la llegada a la órbita terrestre de una onda de choque interplanetaria.

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

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.



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.

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/>

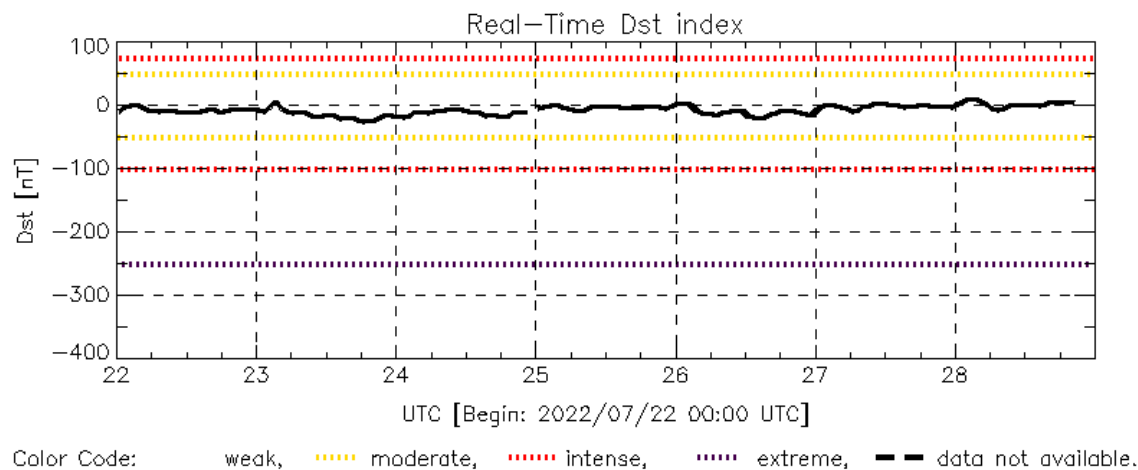
Updated: 2022/07/28-20:59 UTC

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

No se registró actividad geomagnética significativa durante la semana.

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

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.



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

Updated: 2022/07/28-20:59 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.

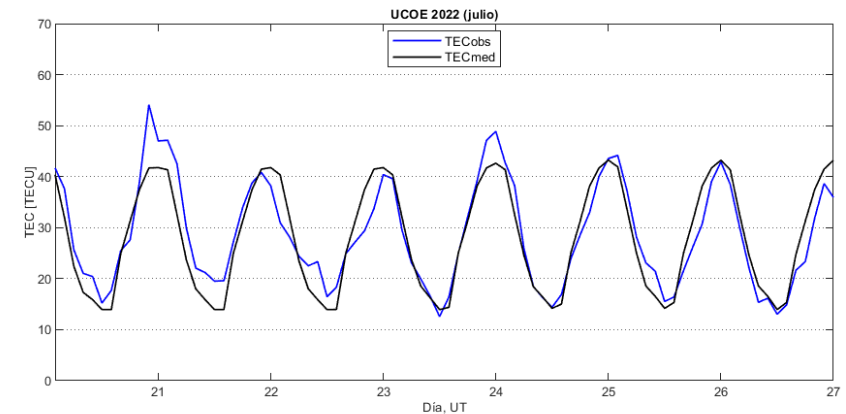
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

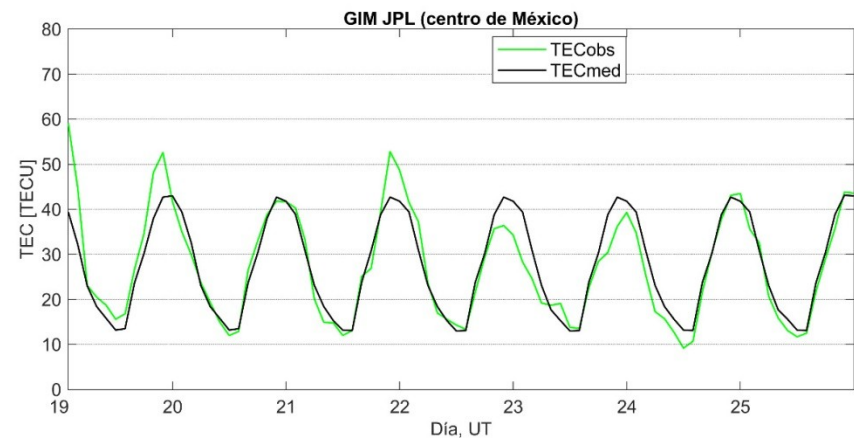
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed):

(1) con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) ubicada en las instalaciones del MEXART

El cálculo se realiza en base del software "TayAbsTEC" (doi 10.1134/S001679321506016X).



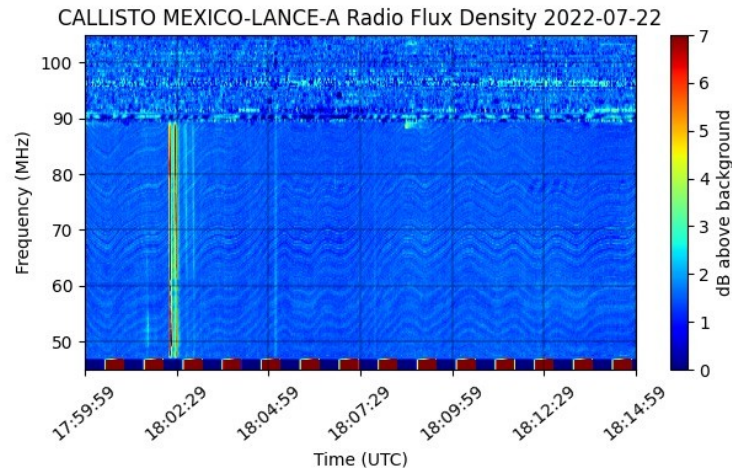
(2) con base de los mapas ionosfericos globales (GIM JPL)



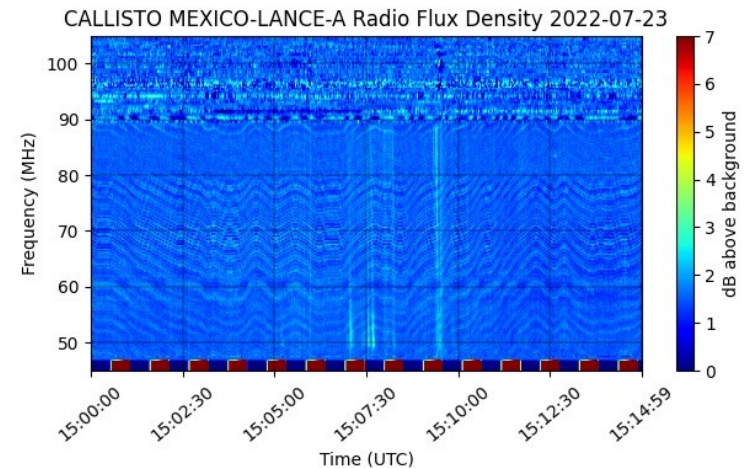
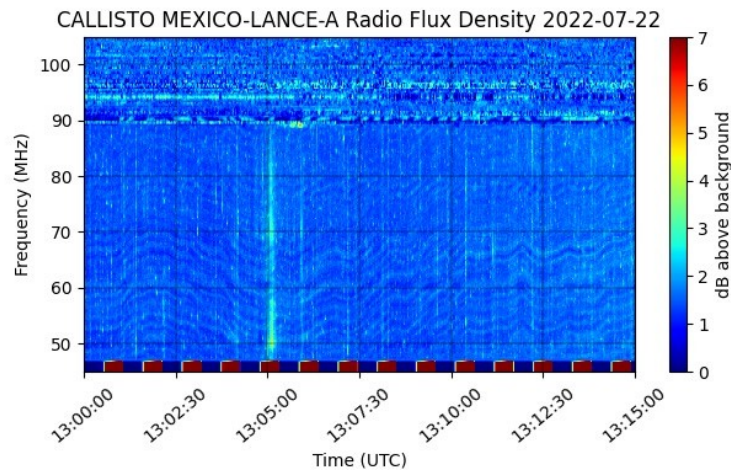
Esta semana no se observaron variaciones significativas.

Estallidos de radio solares:

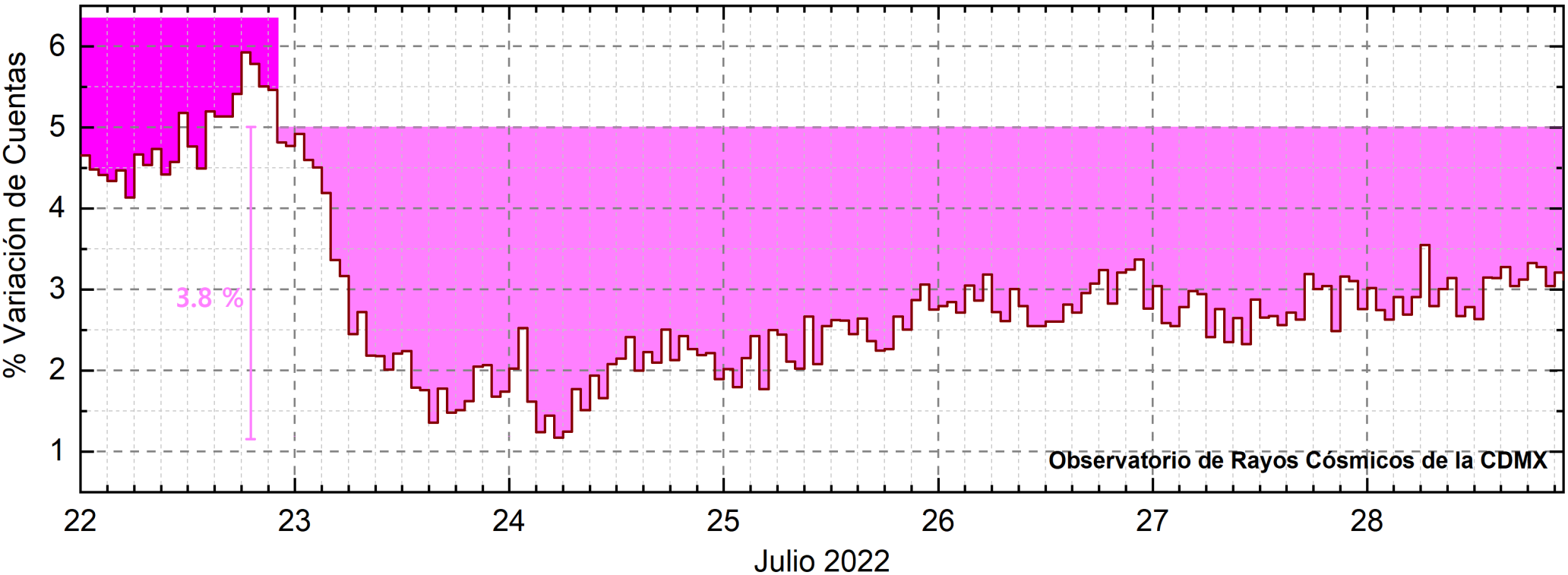
Observaciones de la Red de Estaciones Callisto



En esta semana la Red Callisto detectó 13 estallidos de radio Tipo III, y 2 Tipo IV. Los estallidos Tipo III se observaron del 21 al 23 de julio entre las 16:00 y las 20:00 TU (10:00 a 14:00 tiempo local) y también a las 13:00 TU (17:00 tiempo local) el día 22 de julio. Los estallidos Tipo IV se observaron el 21 y 23 de julio de las 20:00 a las 23:00 TU (14:00 a 17:00 tiempo local) y a las 15:00 TU (9:00 tiempo local) respectivamente.



Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. A pesar de que el medio interplanetario ya se encontraba perturbado y se detectaba la etapa de recuperación de un decrecimiento Forbush (dF) -coloreado en magenta-, el 22 a las 22 hrs TU se registró otro dF. El área coloreada en rosa representa la afectación por la EMC que afectó el ambiente terrestre. La caída en el flujo de rayos cósmicos alcanzó el 3.8% y, hasta las 22 hrs TU del 28 de julio, aún se detecta la fase de afectación en las cuentas detectadas y en proceso gradual de recuperación.

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/SCIEMEX

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
Ing. Adan Espinosa Jiménez
Ing. Juan Luis Godoy 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
Oscar Baltazar Godines Torres

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
Dr. Enrique Pérez León
Dr. Carlos de Meneses Junior
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: Luis Xavier González Méndez

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 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>