



Reporte Semanal de Clima Espacial

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



Reporte semanal: del 10 al 16 de noviembre de 2023

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 5.

Eyecciones de Masa Coronal: 43 (3 tipo halo).

Hoyos coronales: 4. Hay un hoyo coronal que cruza bajas latitudes.

Fulguraciones solares: no hubo eventos significativos.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

La Red de Espectrómetros Callisto detectó 5 estallidos de radio Tipo III y 2 Tipo IV.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Se registraron valores locales de tormenta G1 (K=5) y G2 (K=6) el 13 de noviembre.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se presentaron valores disminuidos TEC el día 11 de noviembre.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Continuó el registro de un decrecimiento Forbush (dF) debido al impacto de dos EMC. El dF inició el 5 de noviembre a las 00 hrs TU y el evento continuaba hasta las 00 hrs TU del 17 de noviembre.

PRONÓSTICOS

Viento solar:

En modelo EWNLIL pronostica velocidades de viento solar de aproximadamente 300 km/s para los próximos días.

Fulguraciones solares:

Hay poca presencia de regiones activas en el disco solar. A menos que aparezcan nuevas regiones no los próximos días, no se espera que se presenten fulguraciones significativas.

Tormentas ionosféricas:

Hay bajas probabilidad de perturbaciones ionosféricas moderadas.

Tormentas geomagnéticas:

Hay bajas probabilidades de actividad geomagnética moderada.

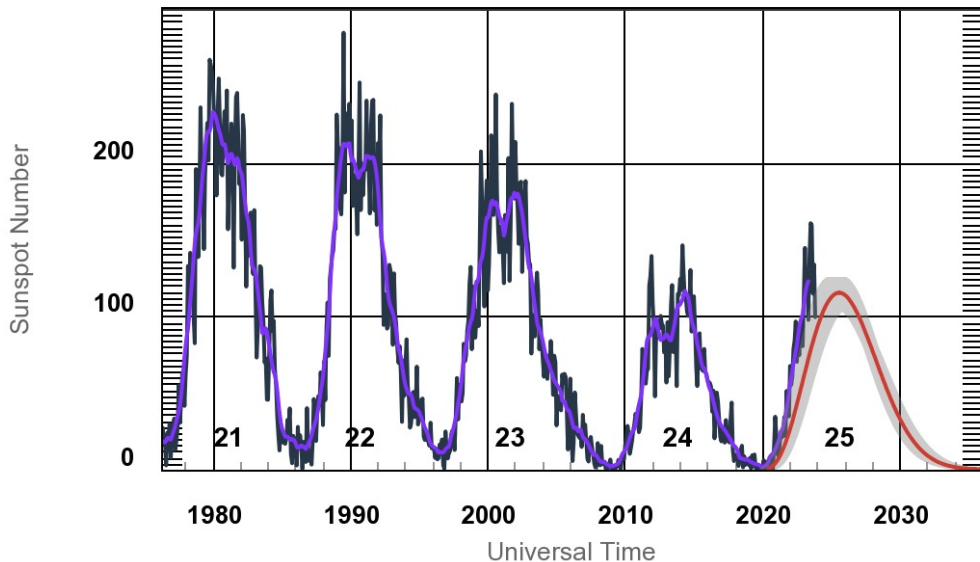
Tormentas de radiación de partículas:

Hay bajas probabilidades de tormentas de radiación de partículas moderadas.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression

Zoom:



◆ Monthly Values ◆ Smoothed Monthly Values — Predicted Values
● Predicted Range

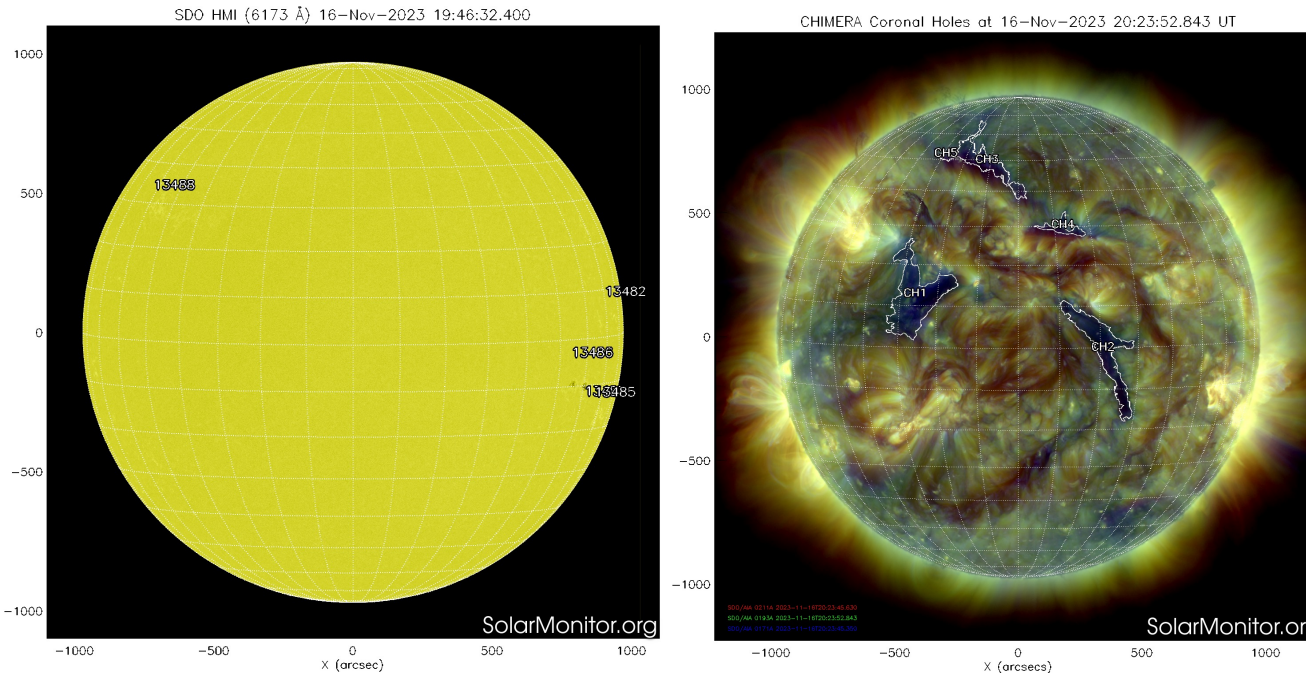
Space Weather Prediction Center

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

La línea azul-negra de la figura muestra el conteo del número de manchas solares de los últimos cinco ciclos solares (21, 22, 23, 24 y 25).

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

Estamos en la fase ascendente del ciclo 25 (la línea roja indica la predicción de la NOAA).



La imagen del 16 de noviembre de 2023, muestra 5 regiones activas (4 en el limbo oeste del sol).

Se observan 4 hoyos coronales en la atmósfera externa del sol. El hoyo 2 cubre bajas latitudes.

<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



REPORTE DE LA ACTIVIDAD SOLAR DIARIA

Día: 14 Mes: 11 Año: 2023

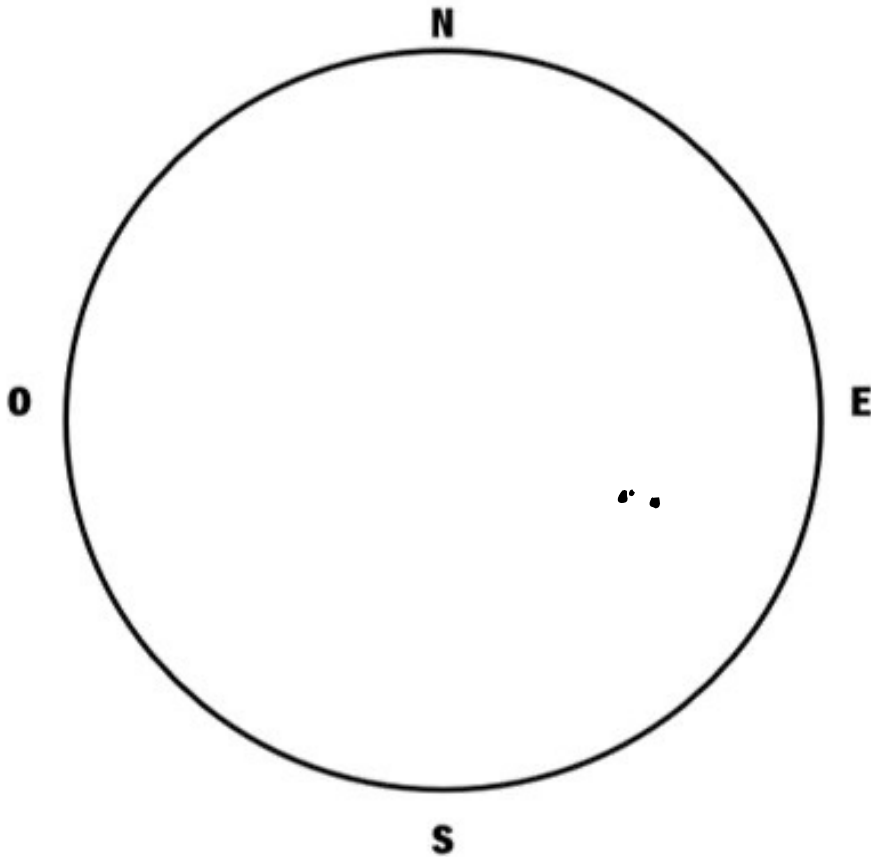
Instrumentos utilizados: Celestron NexStar 8E

Oculares: 9,12mm ☐ 12mm ☐ 32mm ☒ Otros oculares: _____ Filtro: Luz natural

Método utilizado: Observación directa. Comienzo: 12:00 hrs Finalización: 13:00 hrs



No. de Wolf: 62



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:

$$W=k(10 \cdot G+F)$$

Donde:

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

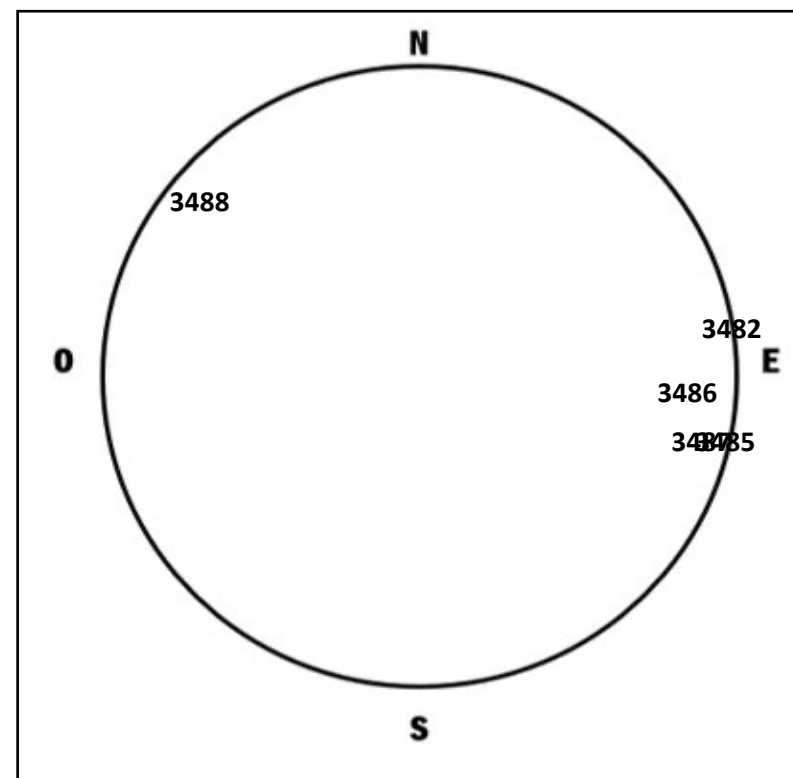
F= Cantidad total de manchas solares visibles sobre el disco solar.

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

Fecha	Grupos	Focos	Wolf
10/11/23	07	80	150
11/11/23	07	73	143
12/11/23	03	61	91
13/11/23	03	44	74
14/11/23	02	42	62
15/11/23	02	16	36
16/11/23	01	24	34

Número de Wolf máximo esta semana: **150**

Durante esta semana se pudieron observar cinco regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3482, 3485, 3486, 3487 y 3488 con coordenadas N04W81, S18W91, S08W59, S17W71 y N29E54 respectivamente.



Coordenadas del lugar:

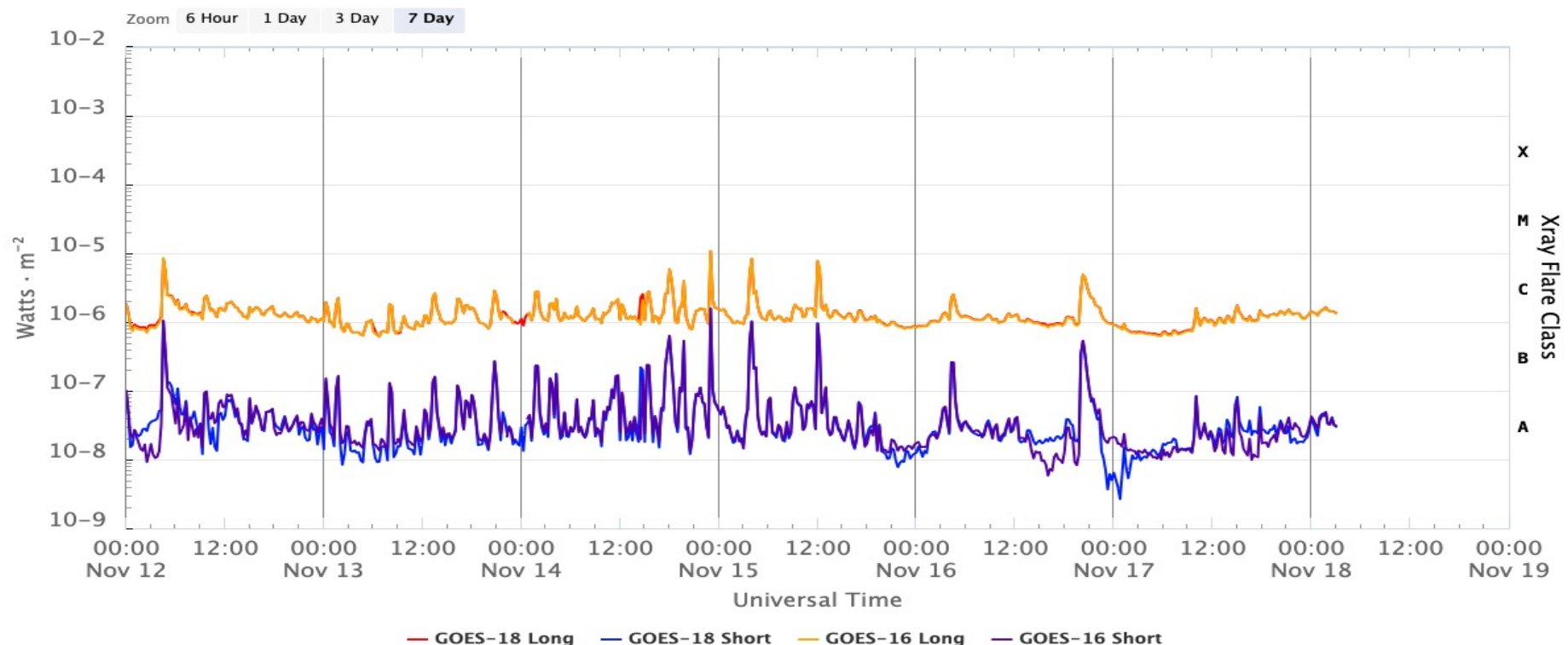
Lat: 19°30'27.8" Lon: 99°07'54.0"

ESIA Unidad Ticomán

Actividad solar: Fulguraciones solares del 10 al 16 de noviembre de 2023

Flujo de rayos X solares detectado por el satélite GOES 18 de la NOAA.
Durante la semana, no se registraron fulguraciones significativas

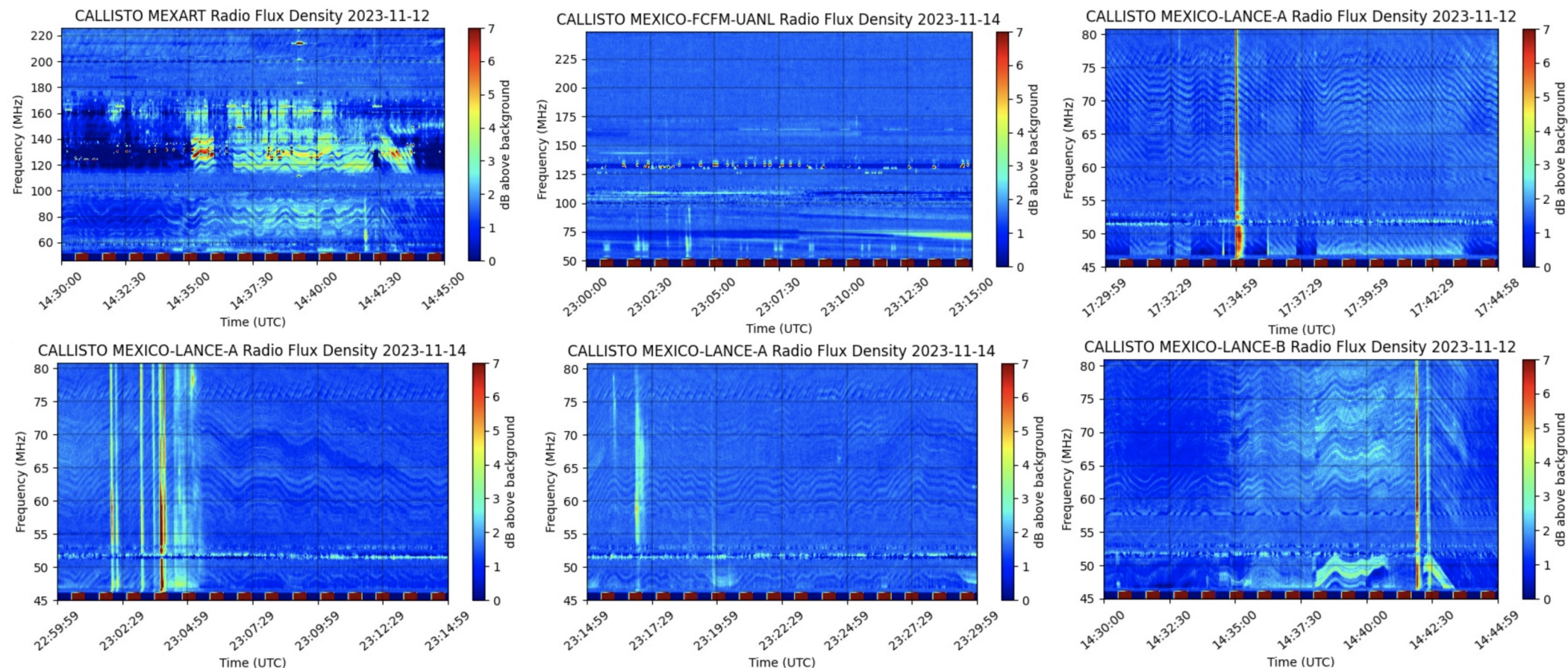
GOES X-Ray Flux (1-minute data)



<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 5 estallidos de radio Tipo III, 1 RBR y 2 Tipo IV.



Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

LANCE

Servicio Clima Espacial

Se registraron 43 EMCs.
3 tipo halo (ancho $> 90^\circ$).

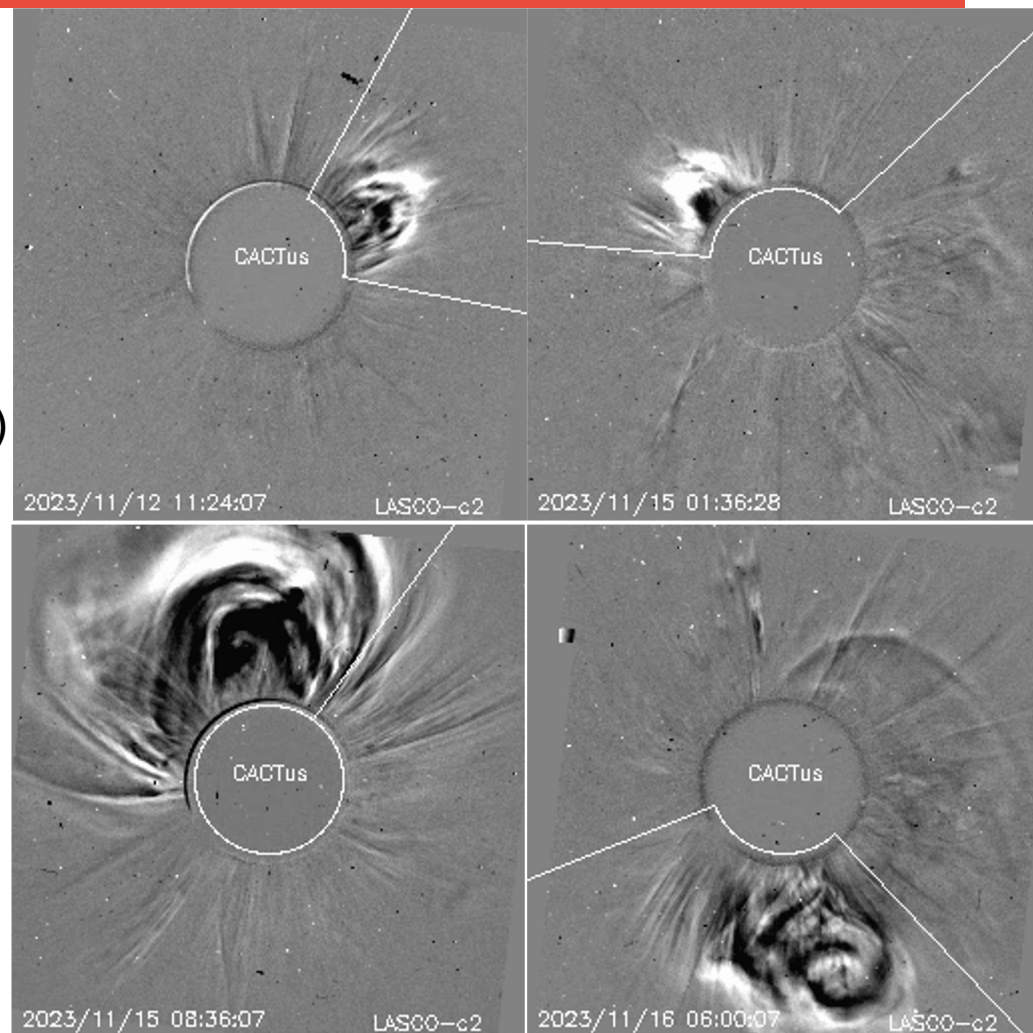
Mediciones de salida de EMC de mayor
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2023/11/12	10:24	325
2023/11/15	00:36	520
2023/11/15	07:12	612
2023/11/16	04:24	351

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

Crédito de 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 eyección de masa coronal (EMC) (ver región sombreada en imagen 2). La EMC se generó en la región activa 13480 (ver sección delimitada en blanco en imagen 1) y generó actividad geomagnética: $K_p=5$ y $Dst=-36$ nT.

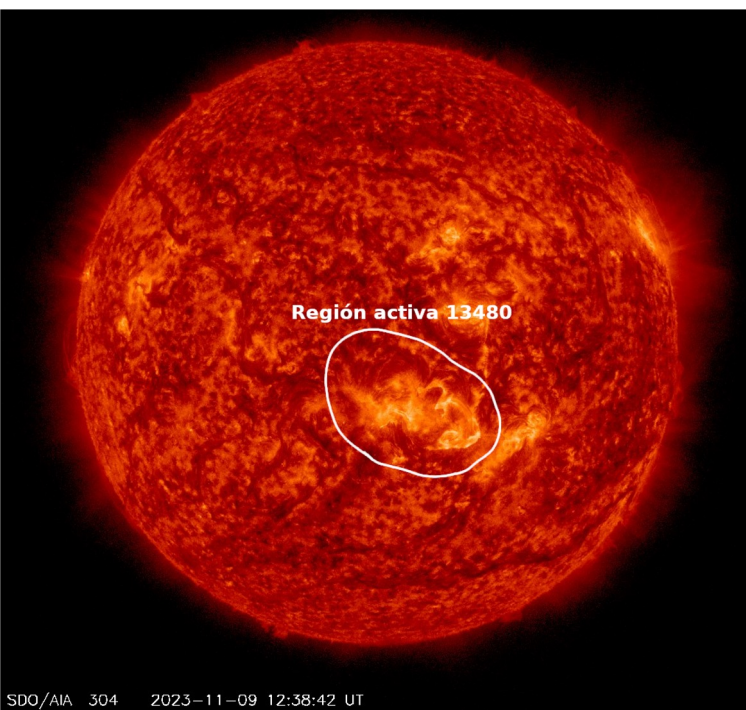


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

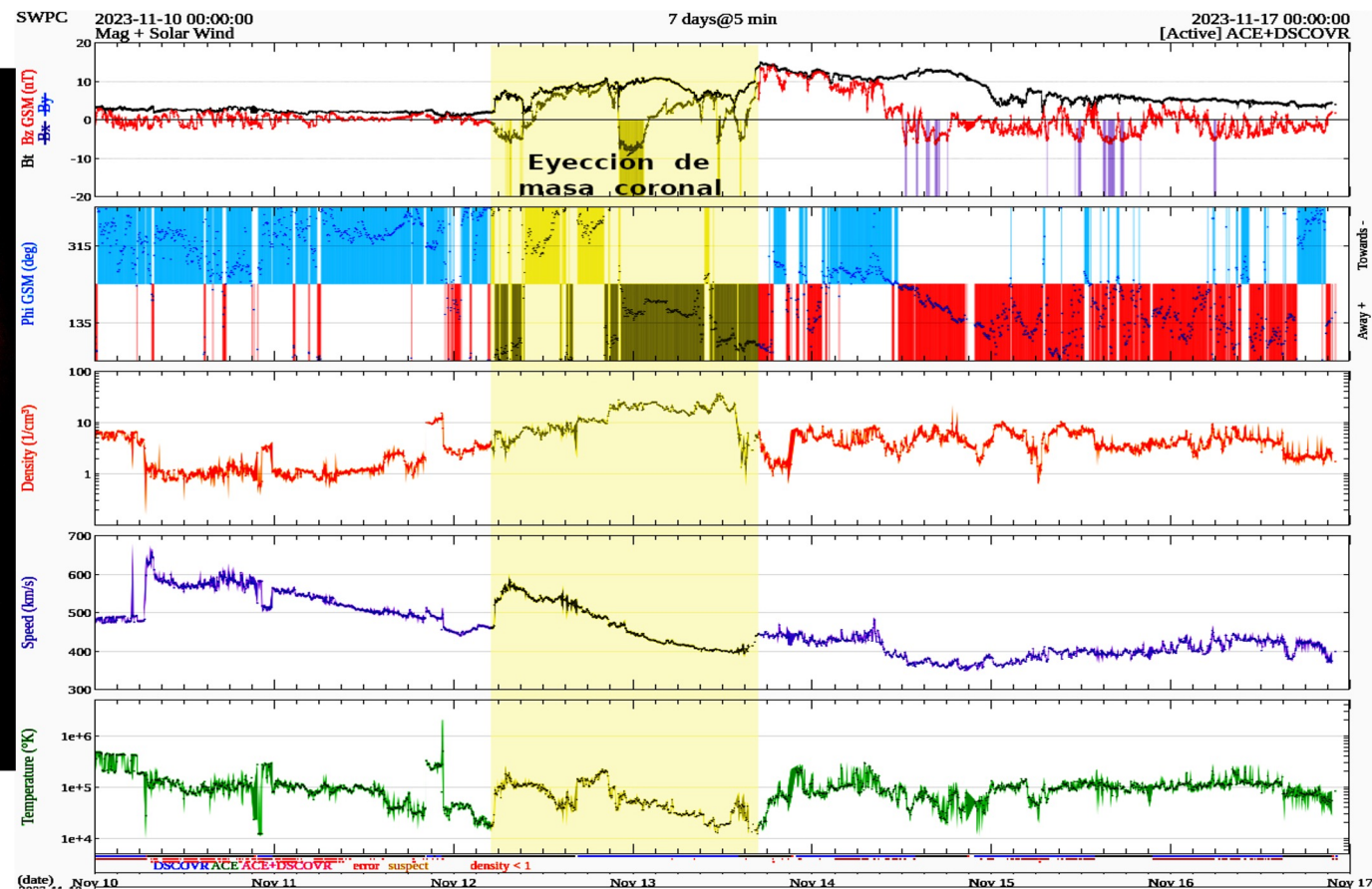


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 16 de noviembre de 2023, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar lento con que velocidades de aproximadamente 300 km/s. No pronostica el arribo de ninguna EMC para los próximos días.

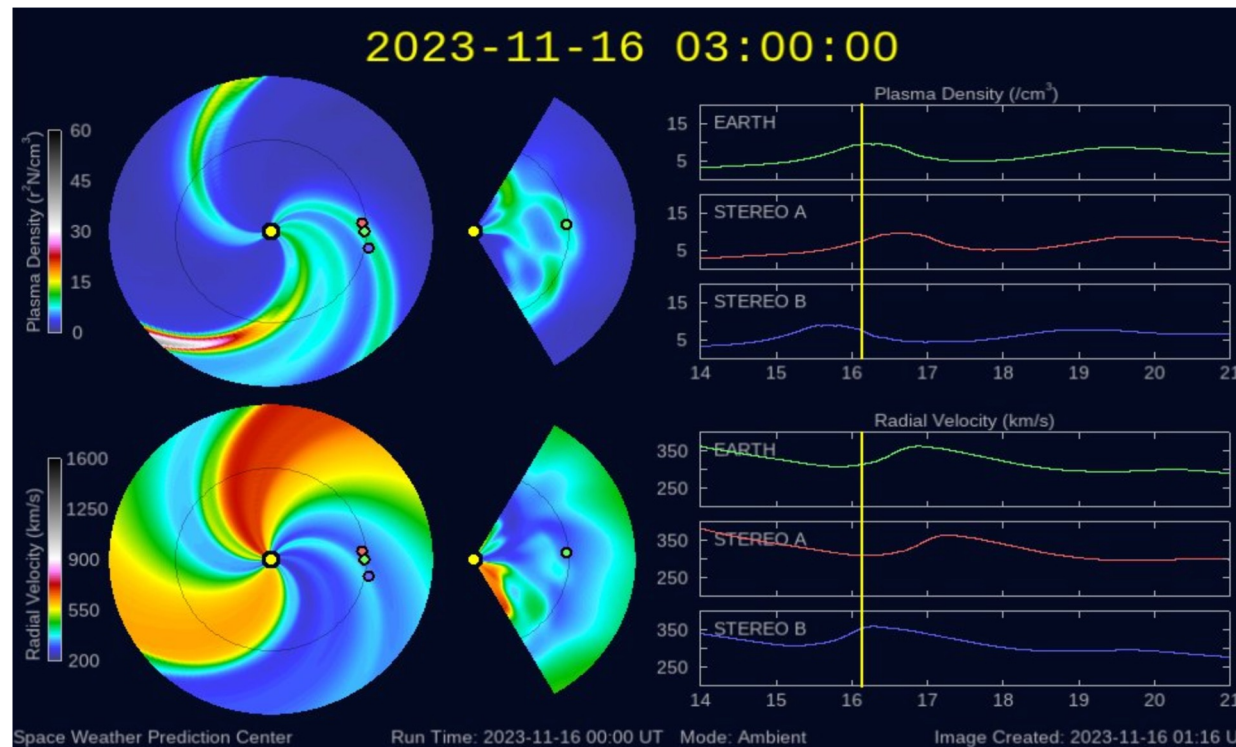


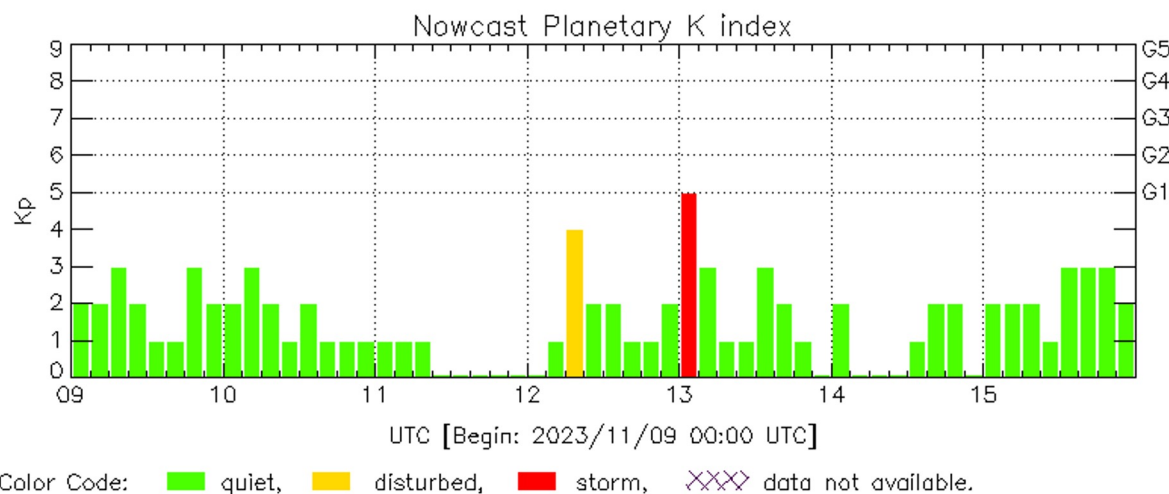
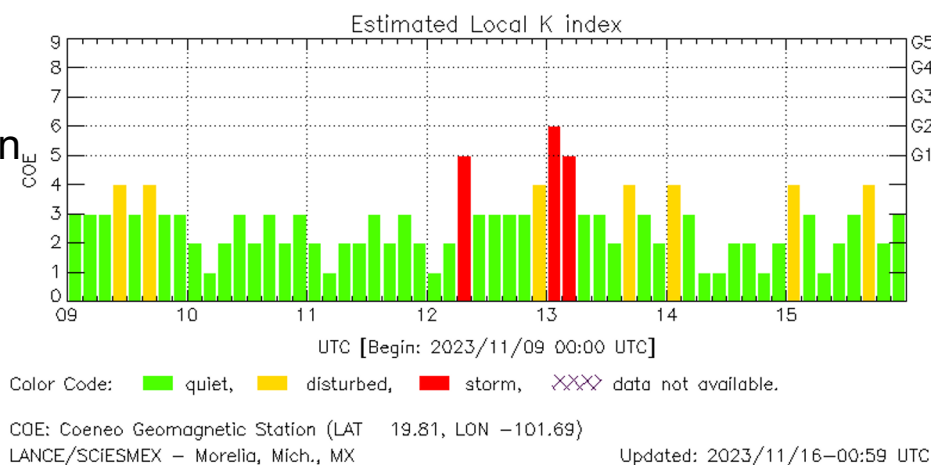
Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Se registraron valores locales de tormenta G1 (K=5) y G2 (K=6) el 13 de noviembre. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente magnética Bz sur intermitente que impactaron el ambiente terrestre el 13 de noviembre.

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/



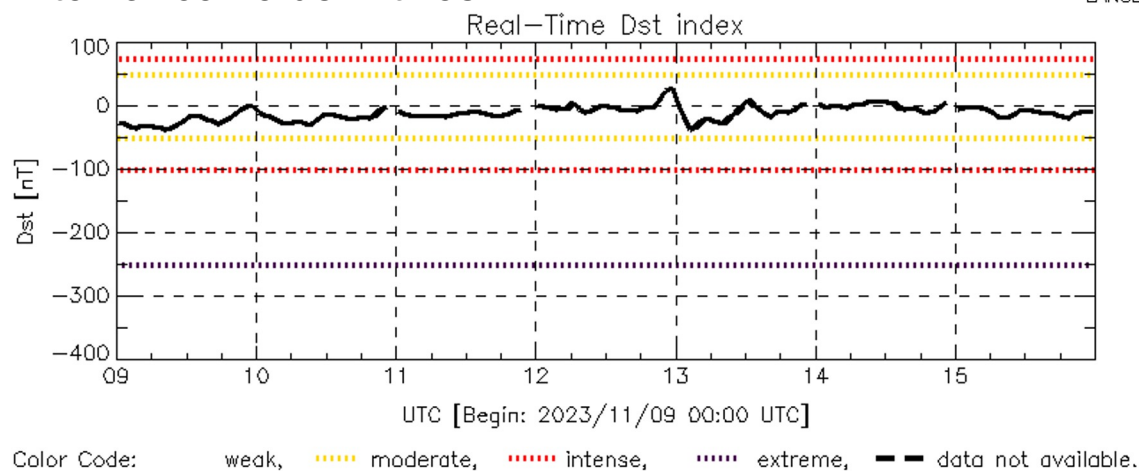
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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 y moderada en los índices Dst y ΔH respectivamente, el 13 de noviembre. La actividad geomagnética fue provocada por la presencia de corrientes de viento solar con componente magnética Bz sur intermitente, que llegaron al ambiente terrestre el 13 de octubre.

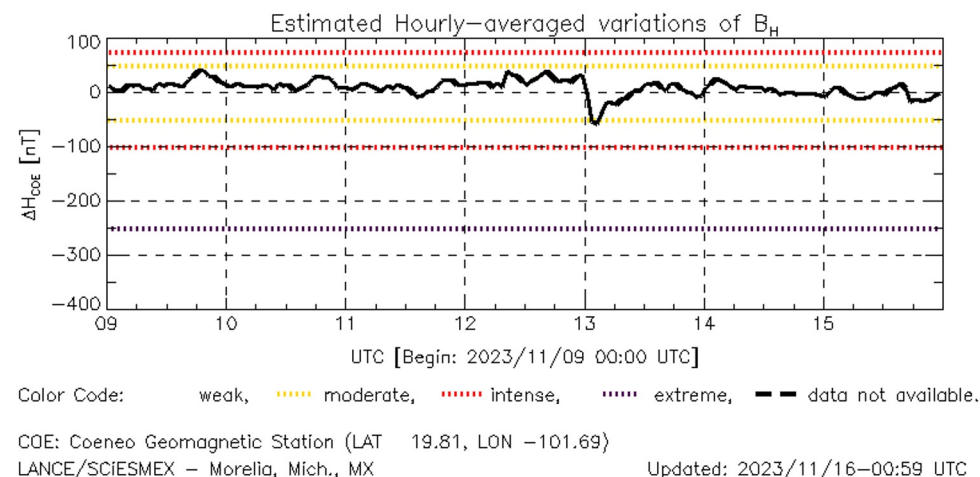
NOTA: El cálculo del índice ΔH se realiza por la estación geomagnética de Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.



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

Updated: 2023/11/15-23:59 UTC

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



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.

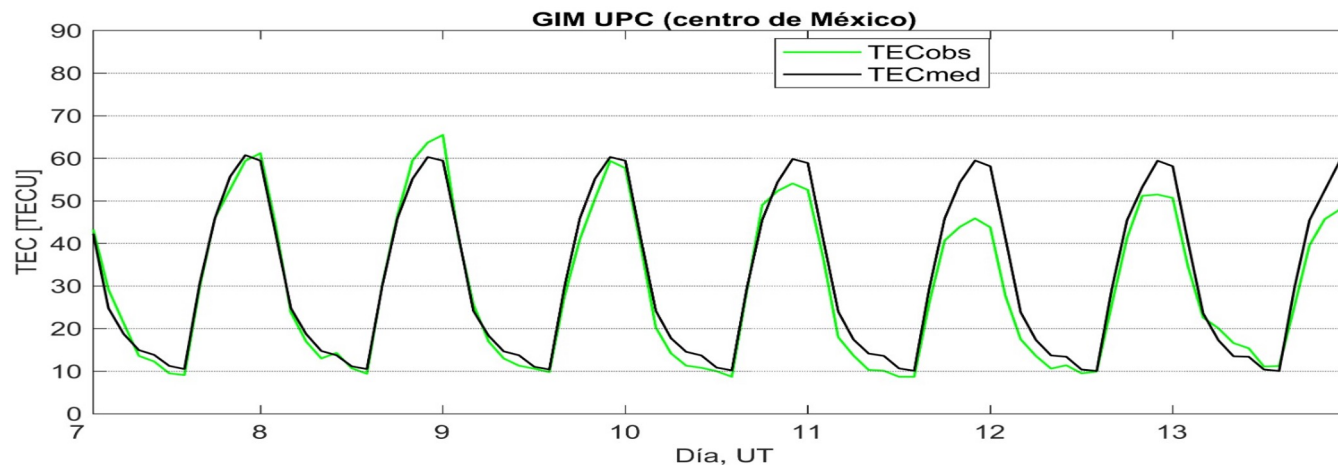
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

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:

Mapas ionosféricos globales (GIM UPC)

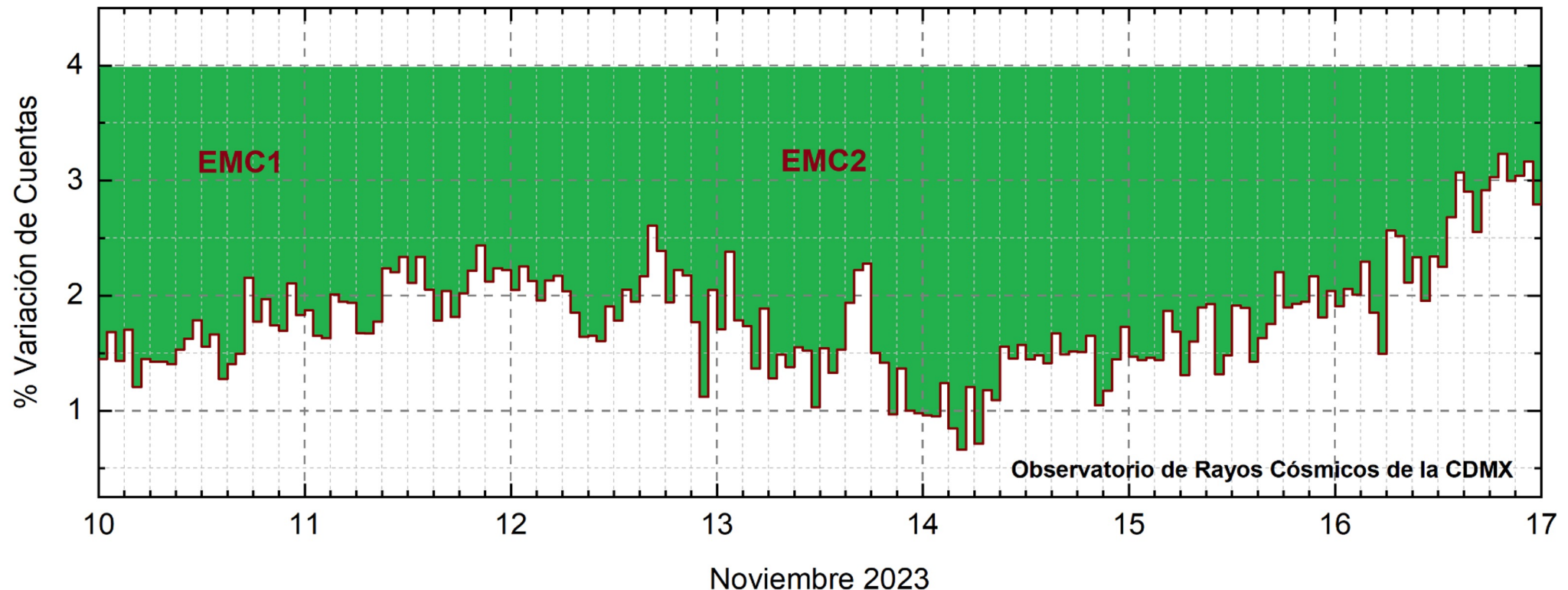


Se presentaron valores disminuidos el día 11 de noviembre.

Rayos Cósmicos:

LANCE

Servicio Clima Espacial



<http://www.cosmicrays.unam.mx/>
Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 10 al 17 de noviembre continuó el registro del decrecimiento Forbush (dF) debido al impacto de dos EMC. El dF inició el 5 a las 00 hrs TU y hasta las 00 hrs TU del 17 de noviembre aún se registra la etapa de afectación y el proceso gradual de recuperación en los conteos. El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectados en la CDMX, que alcanzó 3.3 %.

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
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: J. Américo González Esparza

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.

Créditos



Servicio Clima Espacial

Datos

Imágenes de coronógrafo, flujo de rayos X y modelo WSA-ENLIL:

<http://www.swpc.noaa.gov/products>

<http://iswa.ccmc.gsfc.nasa.gov/IsaWebSystemWebApp/>

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>