

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

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



AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal: 17 a 24 de noviembre de 2022

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: 5, una en el hemisferio norte (13149) y cuatro en el hemisferio sur (13147, 13148, 13151 y 13152).

Hoyos coronales: 1 en el polo sur y 4 dispersos en latitudes medias y bajas.

Eyecciones de masa coronal: 39, una tipo halo.

Fulguraciones: 1 clase M (M1.63).

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registraron dos regiones de interacción que no generaron actividad geomagnética a nivel global pero si en forma local.

La Red de Espectrómetros Callisto (REC) detectó 10 estallidos de radio Tipo III y uno Tipo IV.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Se registró actividad geomagnética en territorio mexicano generado por las regiones de interacción de viento solar.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Según los datos locales, no se registraron variaciones significativas del TEC durante la semana.

CONDICIONES DE PARTÍCULAS ENERGÉTICAS

Se registró un decrecimiento Forbush generado por la región de interacción de viento solar.

Reporte semanal: Pronóstico del 25 de noviembre al 1 de diciembre de 2022

PRONÓSTICOS PARA LA PRÓXIMA SEMANA

Viento solar:

- EL modelo WSA-ENLIL pronostica el arribo de corrientes de viento solar con velocidades de 350-450 km/s. En este momento, no se pronostica el paso de una eyección de masa coronal para los próximos días..

Fulguraciones solares:

- El Sol presenta regiones activas que han producido fulguraciones tipo M. Es posible que ocurran más eventos en los próximos días.

Tormentas ionosféricas:

- Si hay actividad solar se podrían presentar afectaciones ionosféricas no significativas en los próximos días.

Tormentas geomagnéticas:

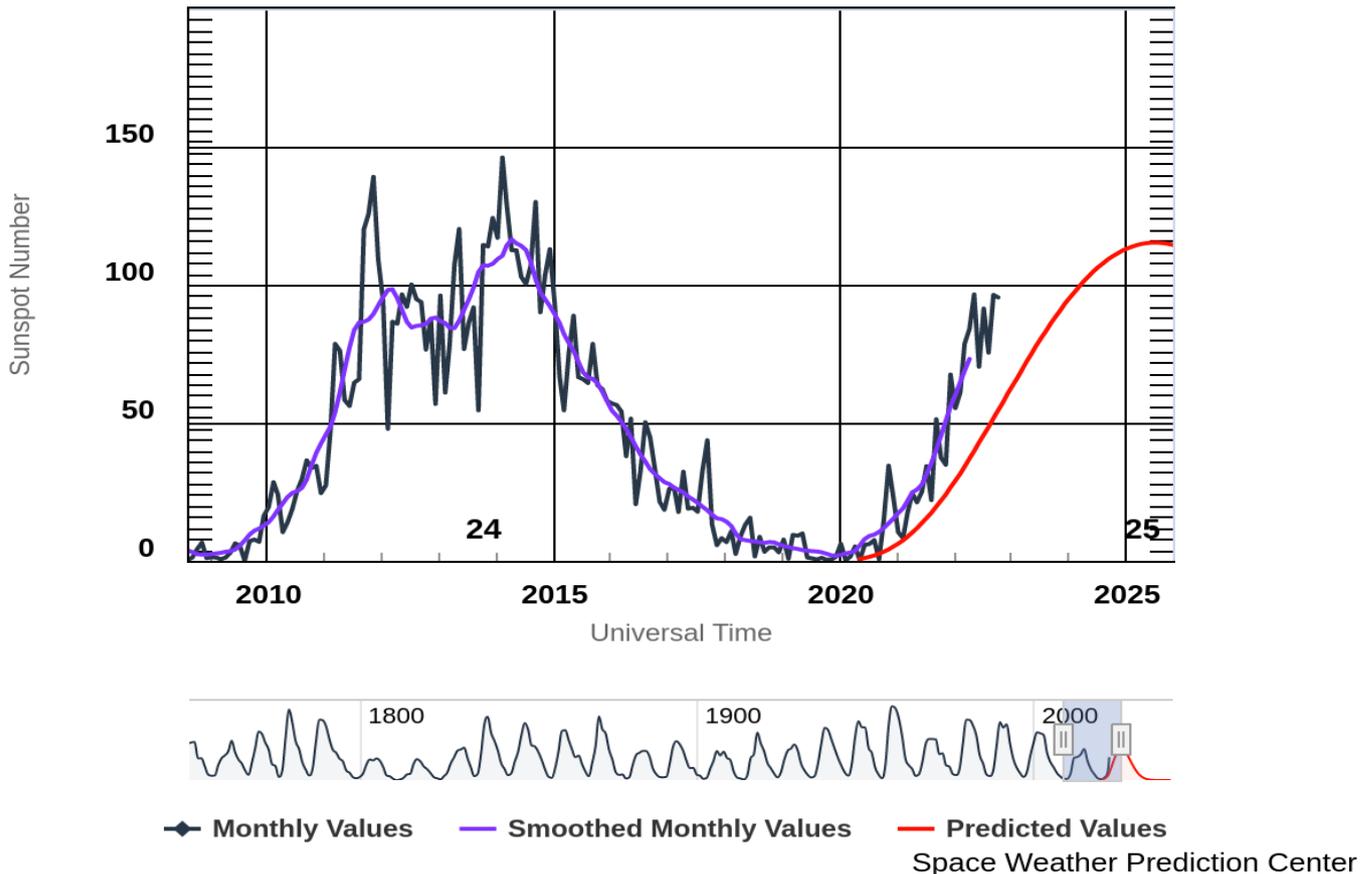
- Podrían registrarse tormentas geomagnéticas en los próximos días provocadas por el tránsito de alguna región de interacción entre corrientes.

Tormentas de radiación solar:

- Debido a la presencia de las regiones activas hay posibilidades de tormentas de radiación.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



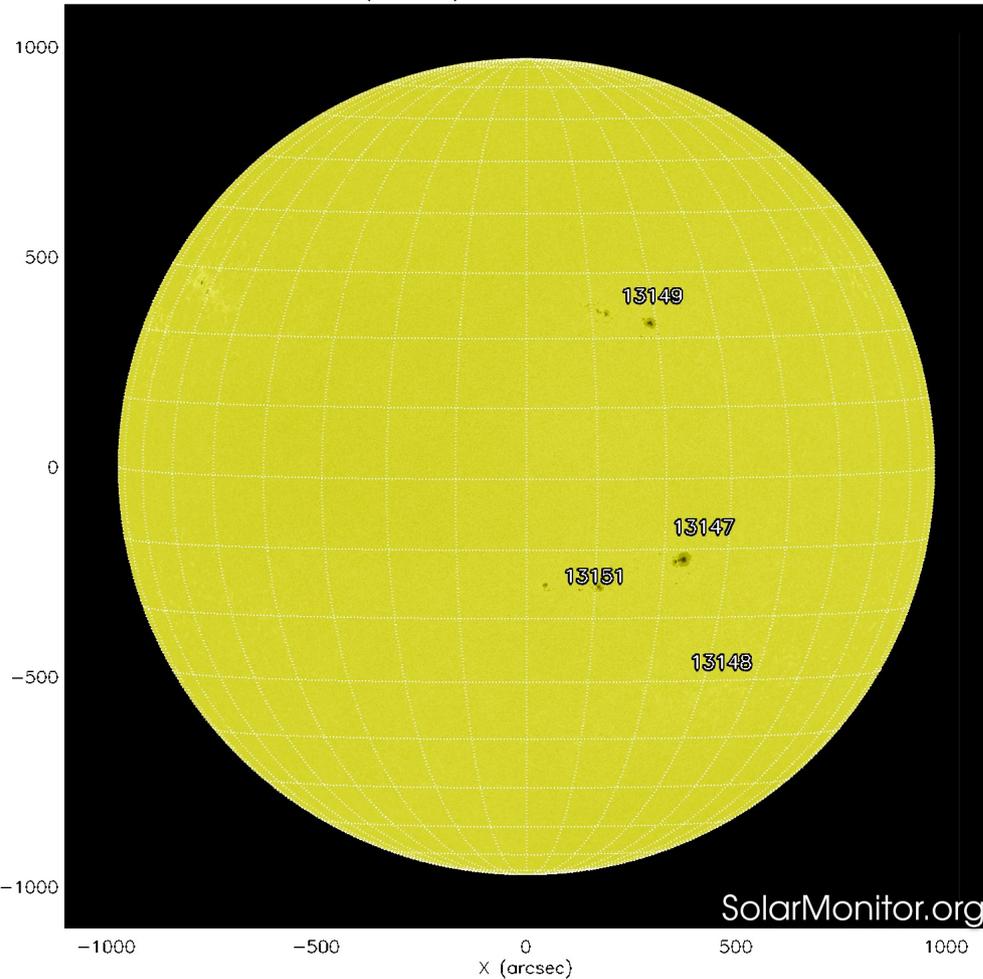
La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde 2009, cubriendo la mayor parte del ciclo solar 24 y la predicción de la fase ascendente del ciclo 25.

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. Las observaciones de los últimos meses muestran, consistentemente, un número mayor de manchas que las predichas por el modelo de la NOAA. Esto puede indicar que vamos a tener un ciclo solar mas intenso de lo que originalmente se esperaba.

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

SDO HMI (6173 Å) 23-Nov-2022 23:46:31.700



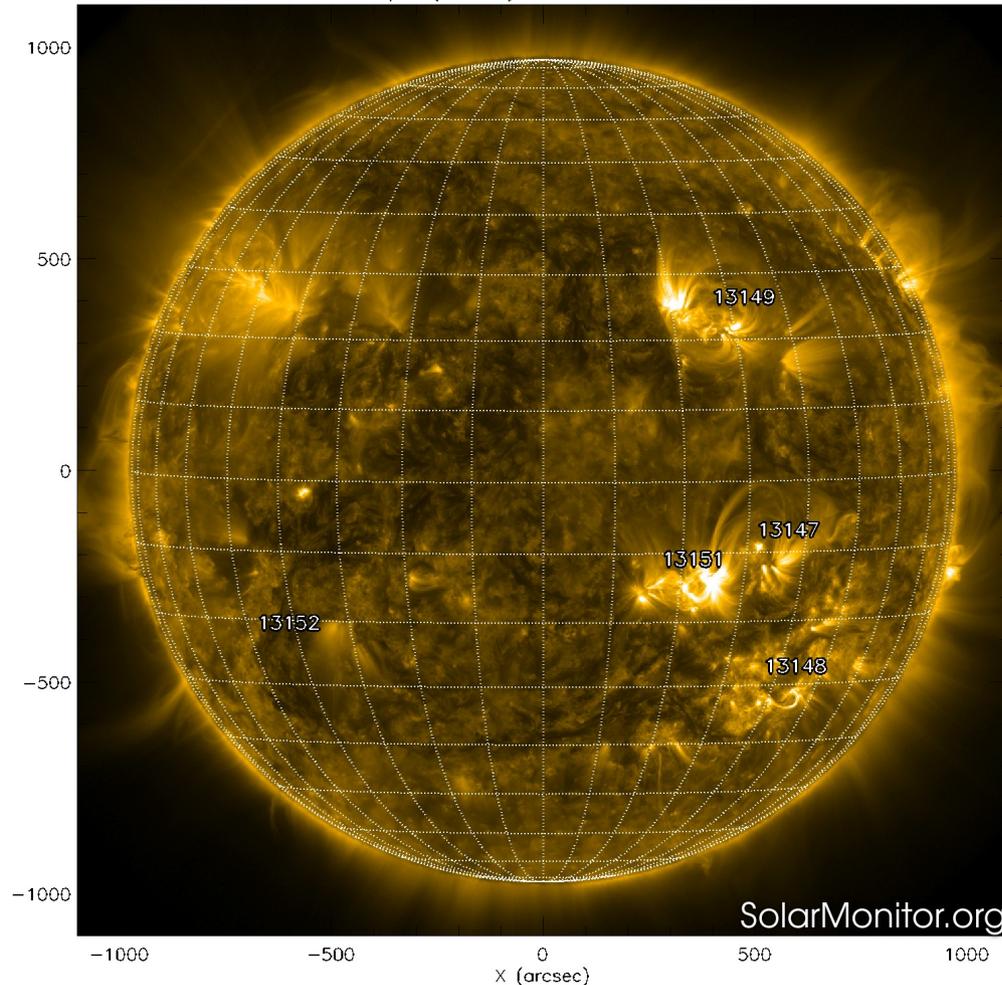
La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

La imagen reciente de la fotosfera (24 de noviembre de 2022) presenta una mancha solar en el hemisferio norte (13149) y tres en el hemisferio sur (13147, 13148 y 13151).

<http://solarmonitor.org>

Atmósfera solar y regiones activas

SDO AIA Fe IX/X (171 Å) 24-Nov-2022 20:24:09.349



El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 630,000 K.

Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy (24 de noviembre de 2022):

Se observan cinco regiones activas asociadas a las manchas solares (13147, 13148, 13149, 13151 y 13152).

<http://solarmonitor.org>

CHIMERA Coronal Holes at 24-Nov-2022 20:24:04.843 UT

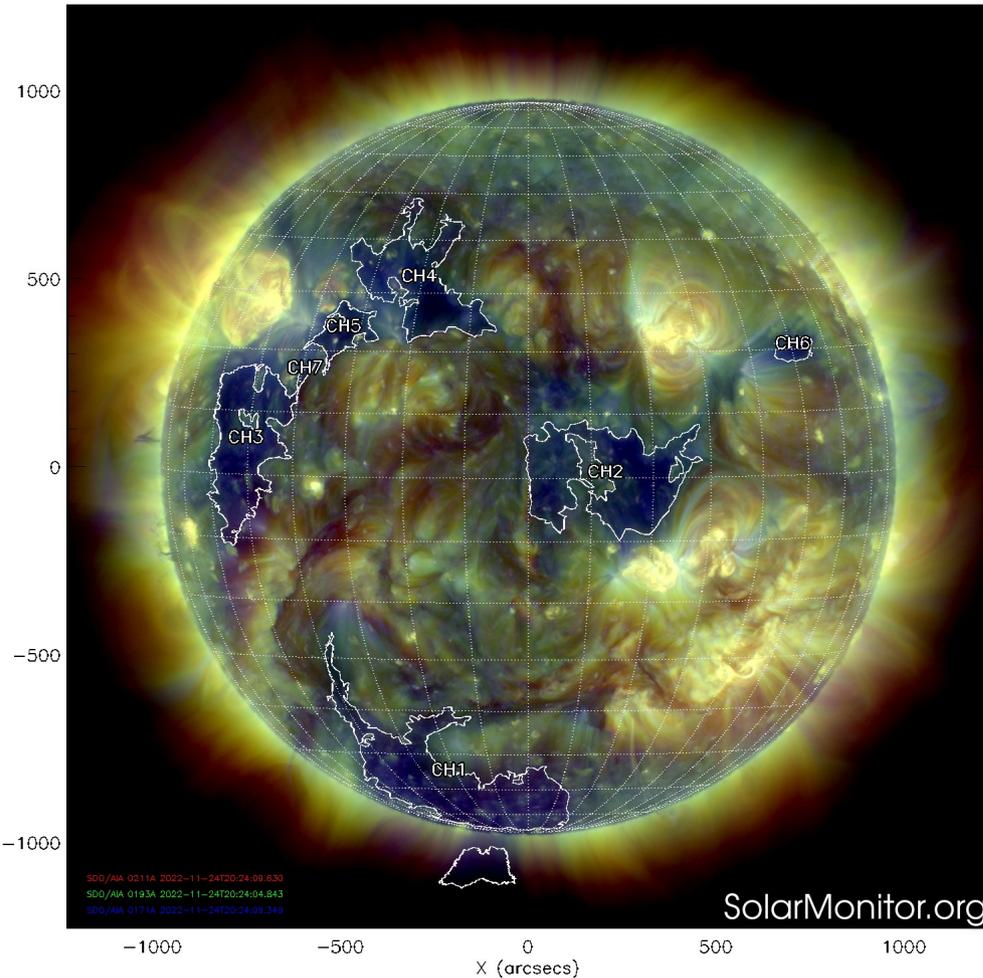


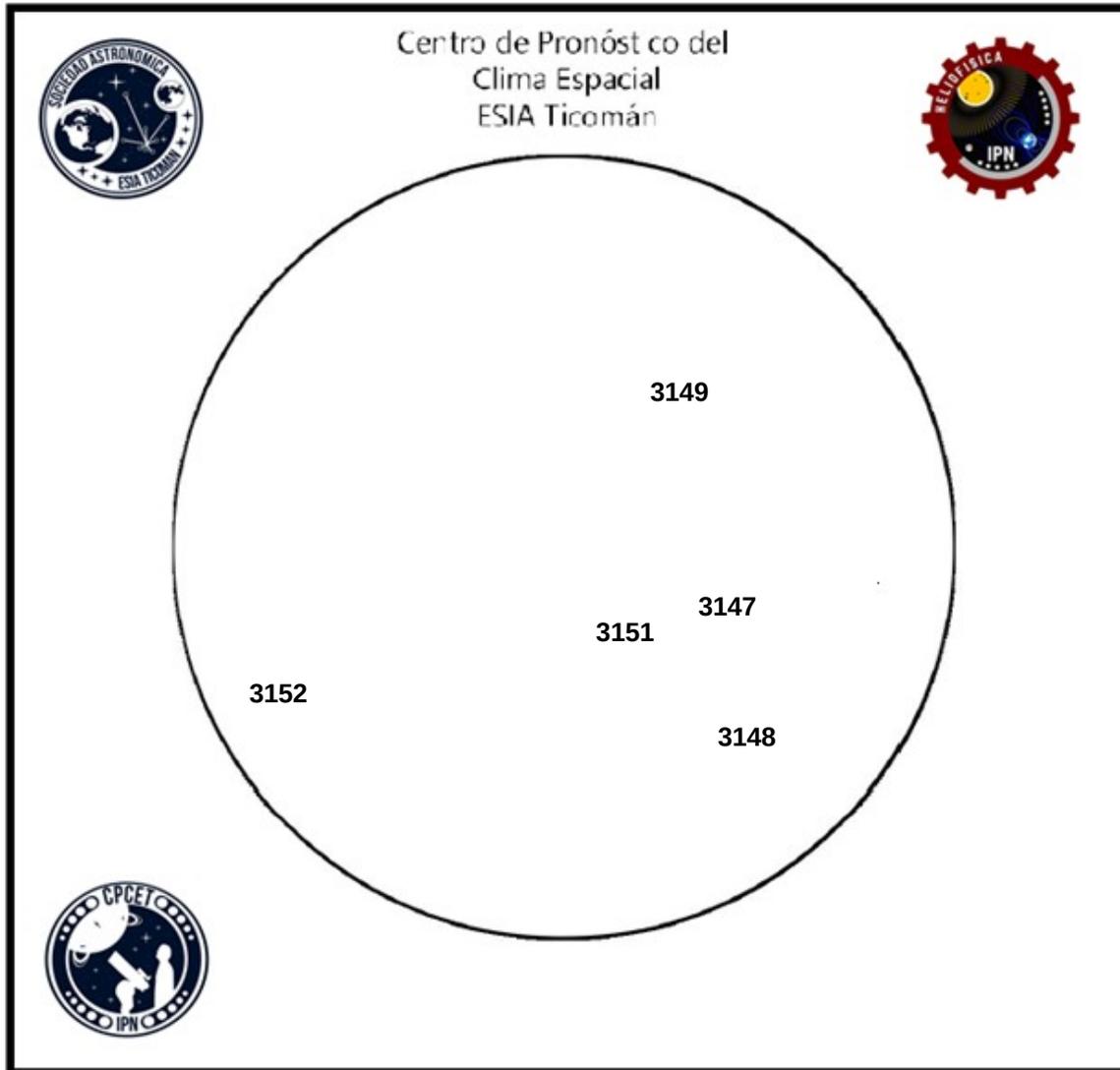
Imagen del disco solar compuesta por diferentes longitudes de onda. La imagen facilita la identificación de hoyos coronales (regiones en azul oscuro) que son fuente de campo magnético solar localmente abierto y también son el origen de las corrientes de viento solar rápido

El Sol hoy (24 de noviembre de 2022):

Se observan cuatro hoyos coronales de área mediana dispersos en latitudes medias y bajas, además uno en el polo sur.

<http://solarmonitor.org>

Número de Wolf



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.

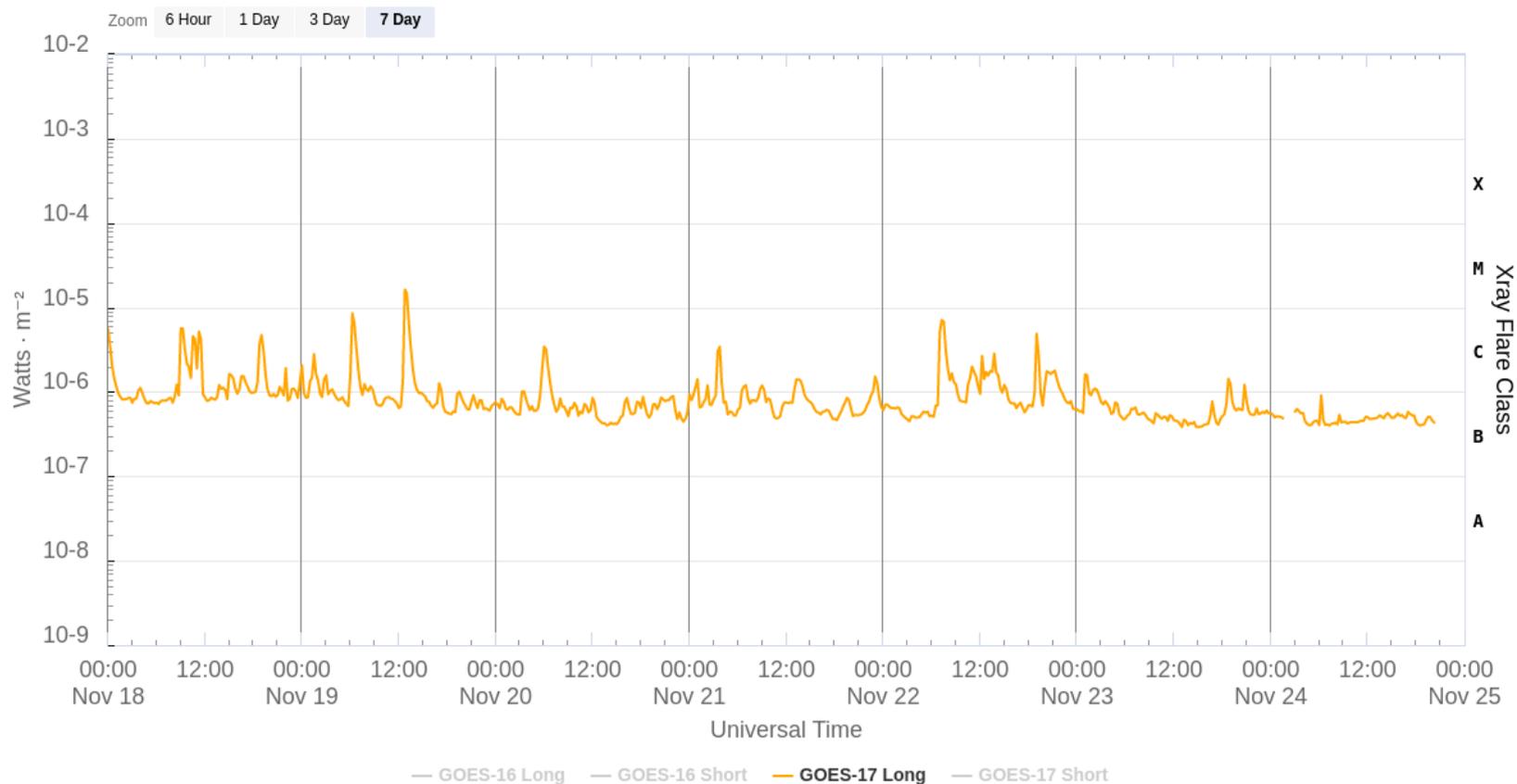
Número de Wolf máximo esta semana: **116**

Durante esta semana se pudieron observar cinco regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3147, 3148, 3149, 3151 y 3152. Con coordenadas S12W31, S33W40, N21W25, S16W16 y S26E50, respectivamente.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES 17.
Se registró una fulguración clase M (M1.63 el 19 de noviembre a las 12:45 TU).

GOES X-Ray Flux (1-minute data)

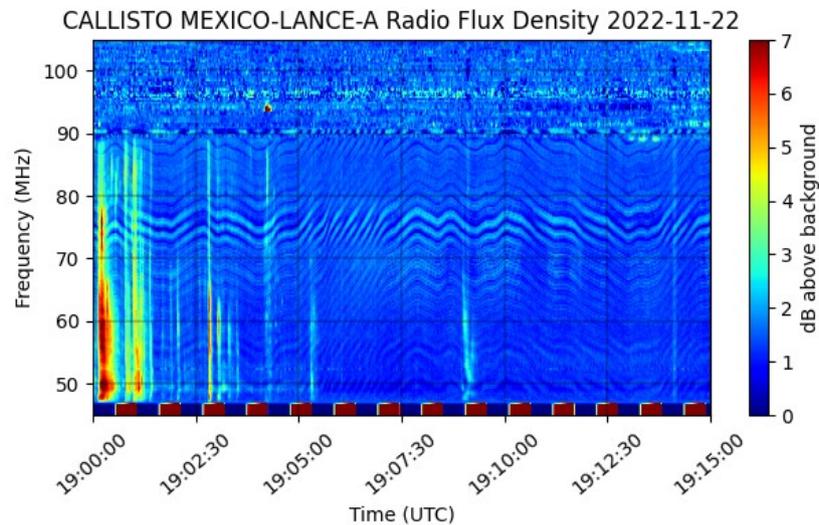


Updated 2022-11-24 20:15 UTC

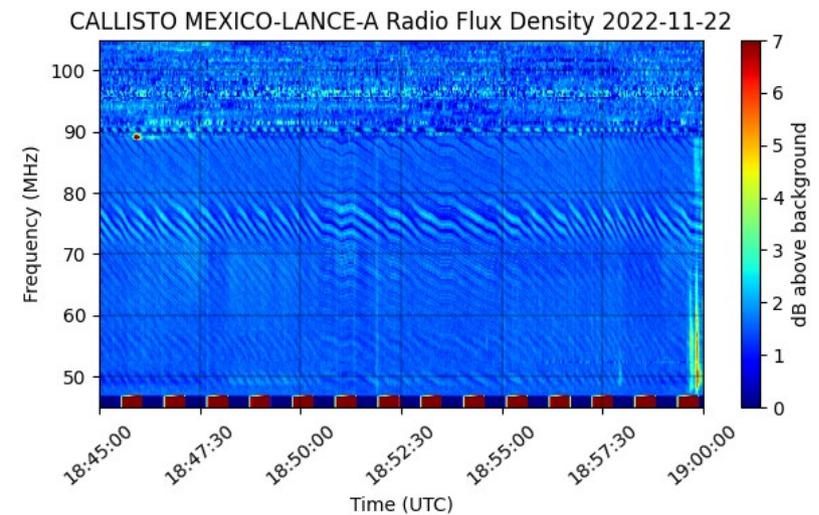
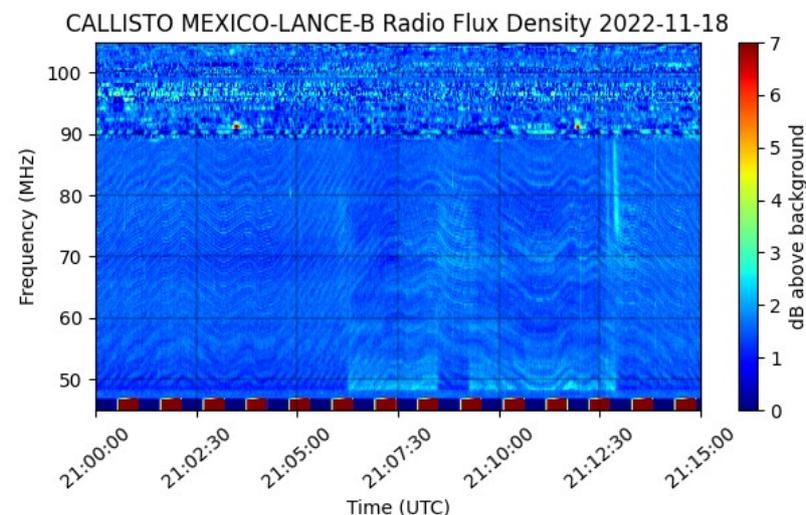
Space Weather Prediction Center

Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/>

Estallidos de radio solares: Observaciones de la Red Callisto



En esta semana la Red Callisto detectó 10 estallidos de radio Tipo III y uno tipo IV. Los Tipo III fueron observados el 18, 19, 22 y 23 de noviembre. El Tipo IV fue observado el 22 de noviembre, a las 18:57 TU (12:57 tiempo local).



Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 39 EMCs.
1 tipo halo (ancho $> 90^\circ$).

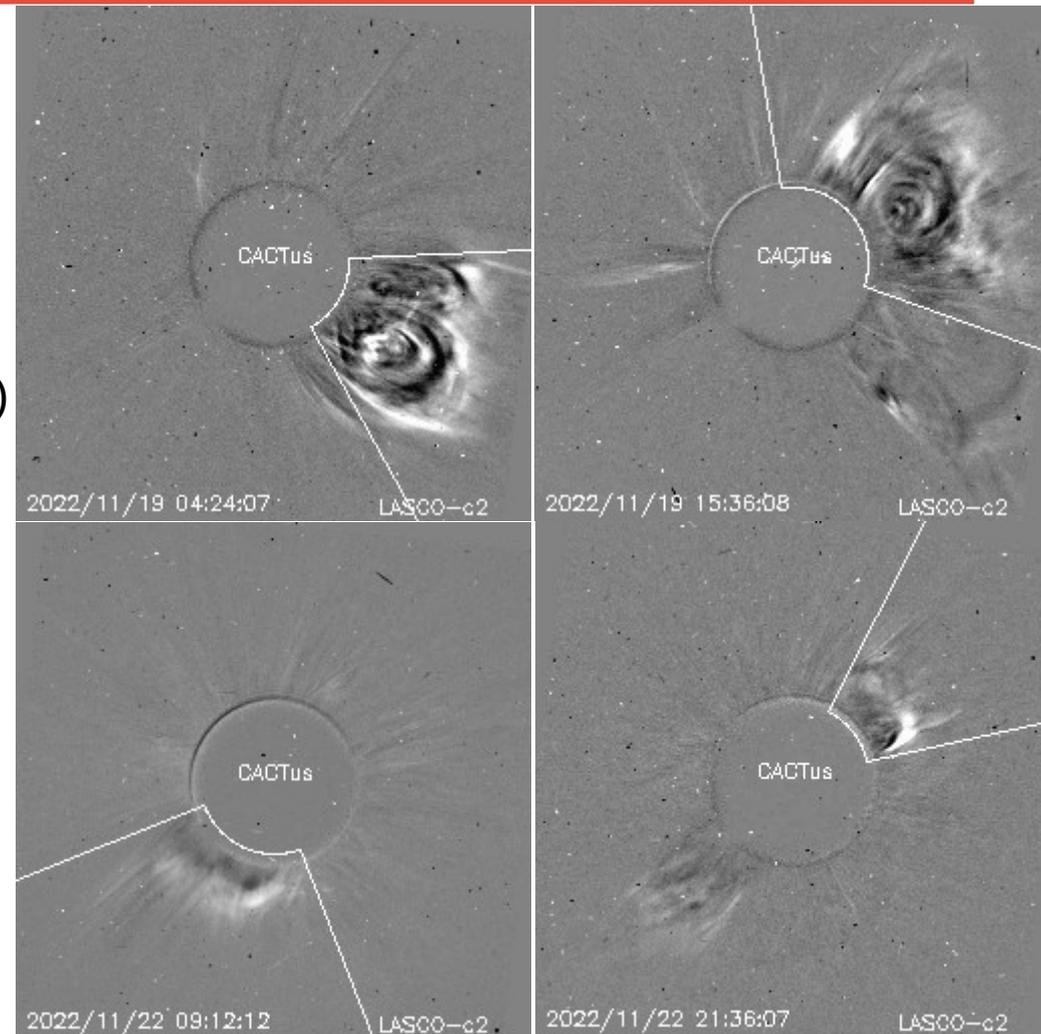
Mediciones de salida de EMC de mayor
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2022/11/19	04:00	1302
2022/11/19	13:36	368
2022/11/22	07:48	259
2022/11/22	20:36	299

-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: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 24 de noviembre de 2022, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar lento con que velocidades que varían entre los 450 km/s y los 350 km/s, aproximadamente. No pronostica el arribo de ninguna EMC para los próximos días.

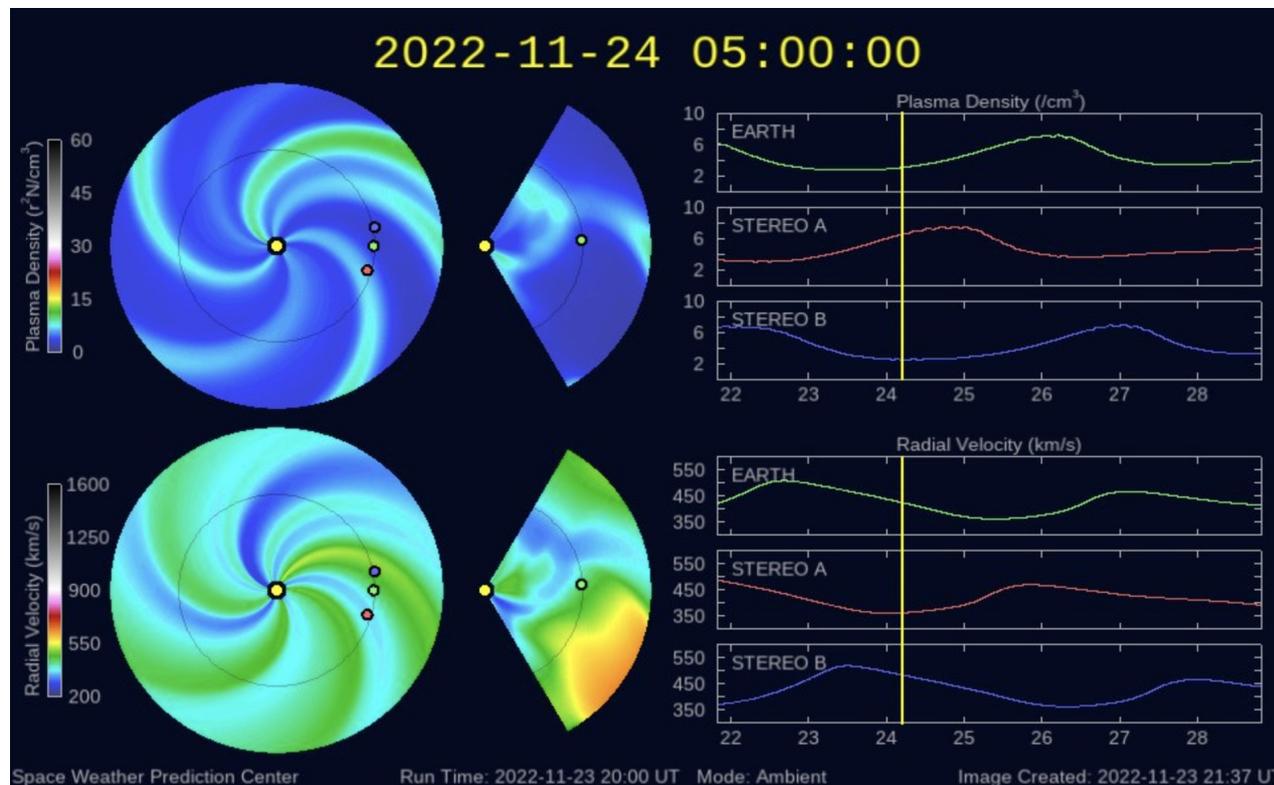


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registraron dos regiones de compresión (ver áreas sombreadas en imagen 2). El origen del viento solar rápido, que generó a la región de compresión 2, es un hoyo coronal localizado en latitudes medias (ver CH1 en imagen 1). Ambas estructuras no generaron actividad geomagnética a nivel global, solo en forma local.

CHIMERA Coronal Holes at 17-Nov-2022 20:25:04.843 UT

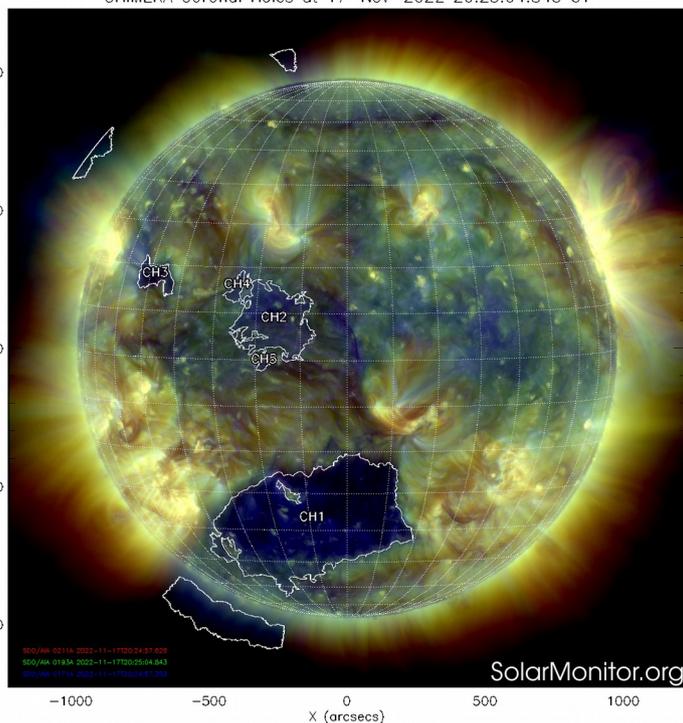


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

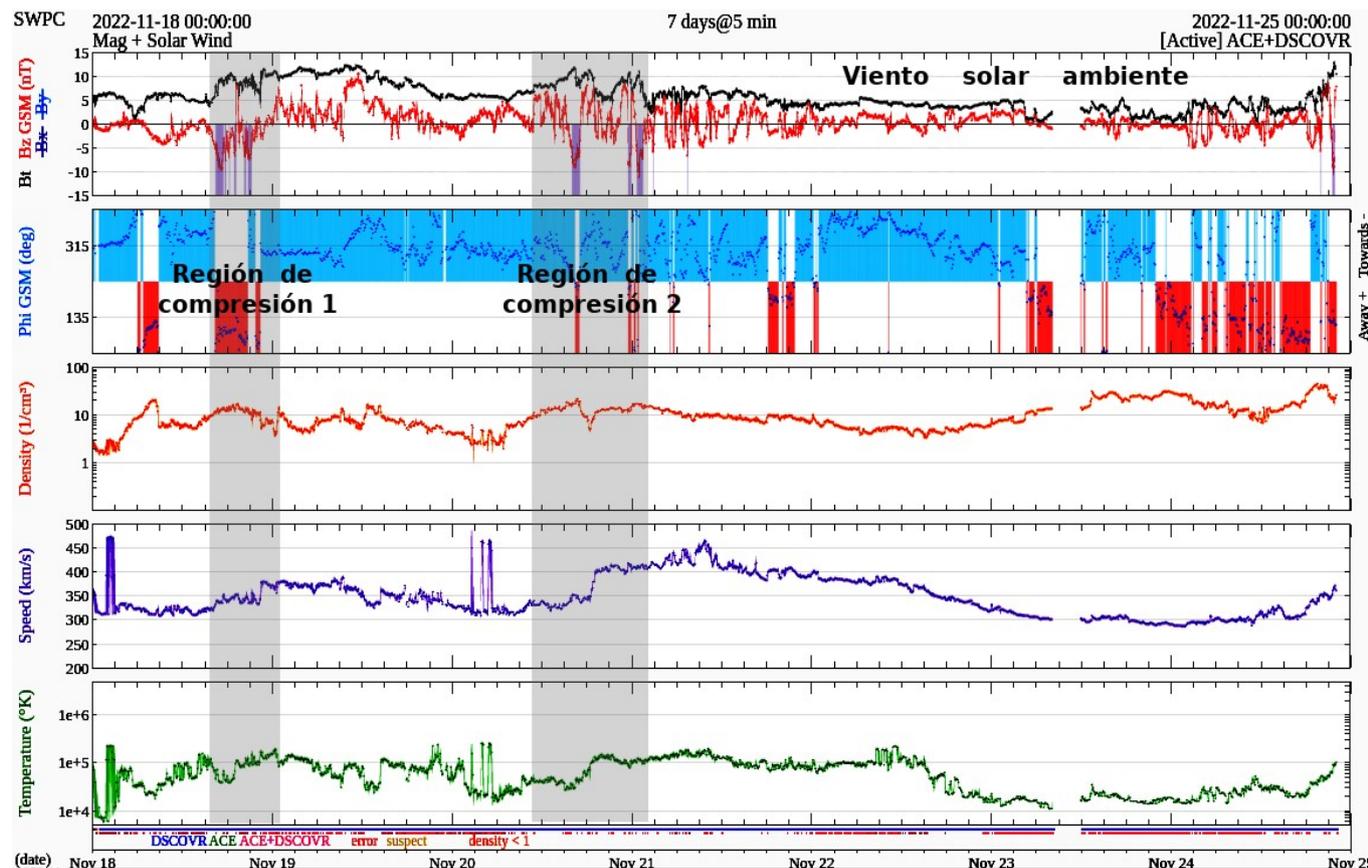
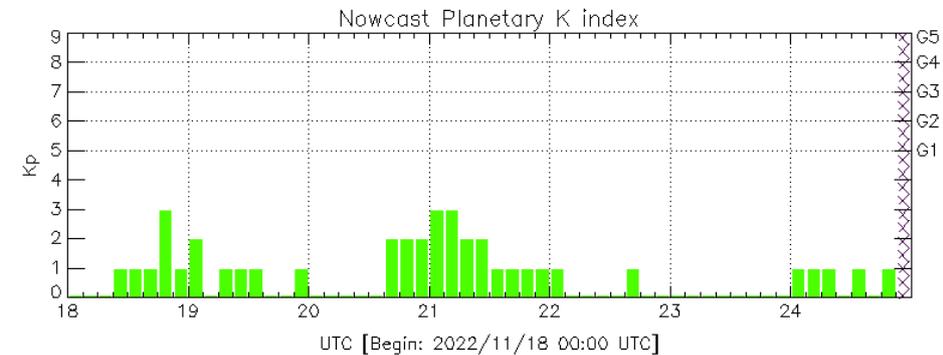


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Se registró una tormenta geomagnética de clase G1 (Kp=5) 20 de noviembre. La semana fue geomagnéticamente quieta con breves periodos de perturbación (K=4) el 20 de noviembre.

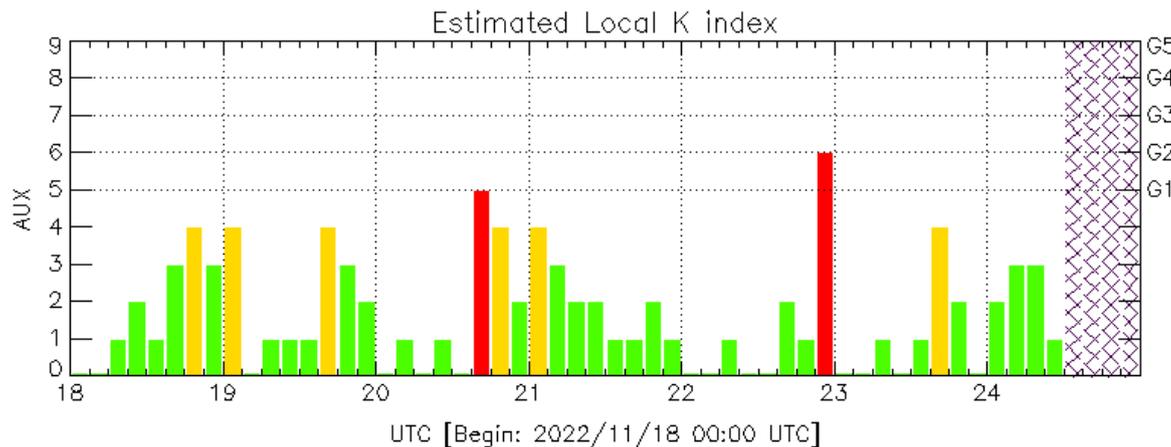
Datps: www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/



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: 2022/11/24-20:59 UTC



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

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

Updated: 2022/11/24-20:03 UTC

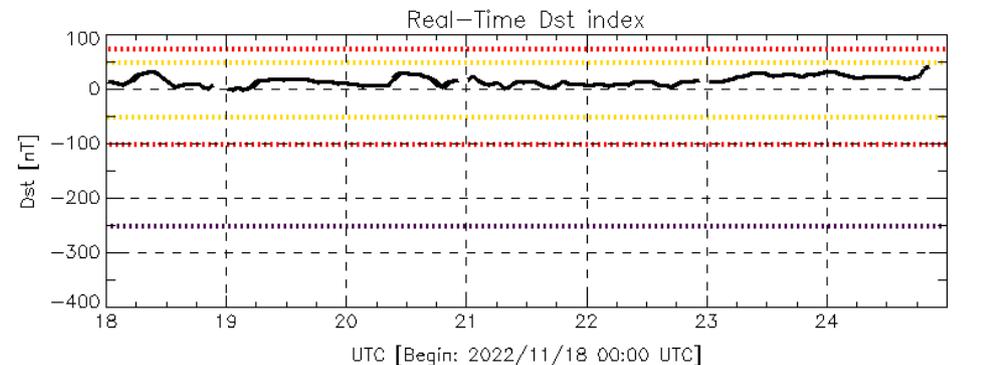
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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 el índice ΔH entre el 18 y el 21 de noviembre. La actividad geomagnética fue provocada por una regiones de interacción en el viento solar con componente B_z sur que impactaron el ambiente terrestre entre el 18 y el 21 de noviembre.

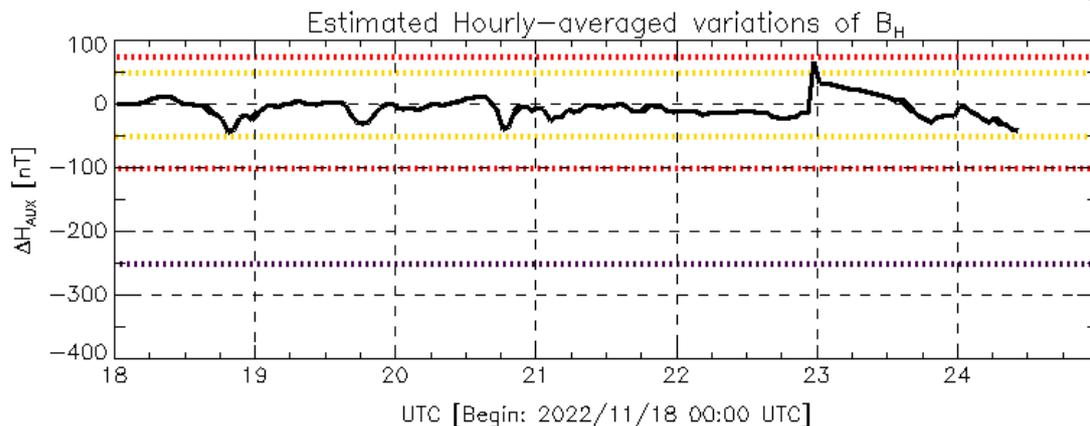
Datos: wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/



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: 2022/11/24-20:59 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: 2022/11/24-20:03 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.

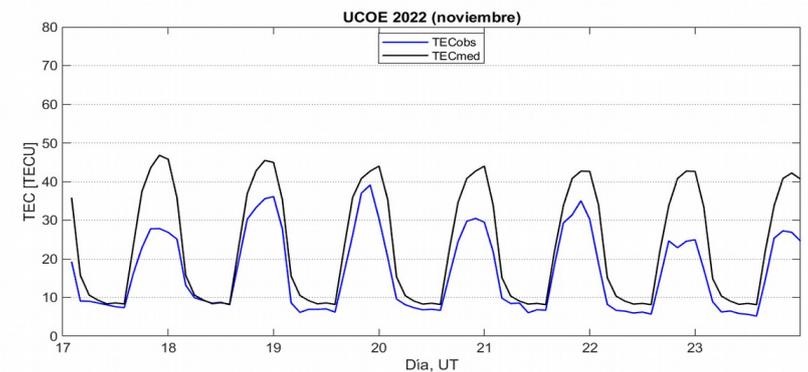
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

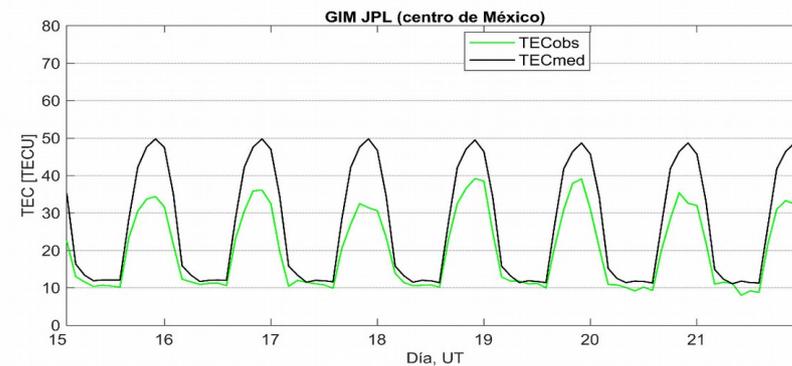
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local UCOE, receptor ubicado en las instalaciones del MEXART

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.



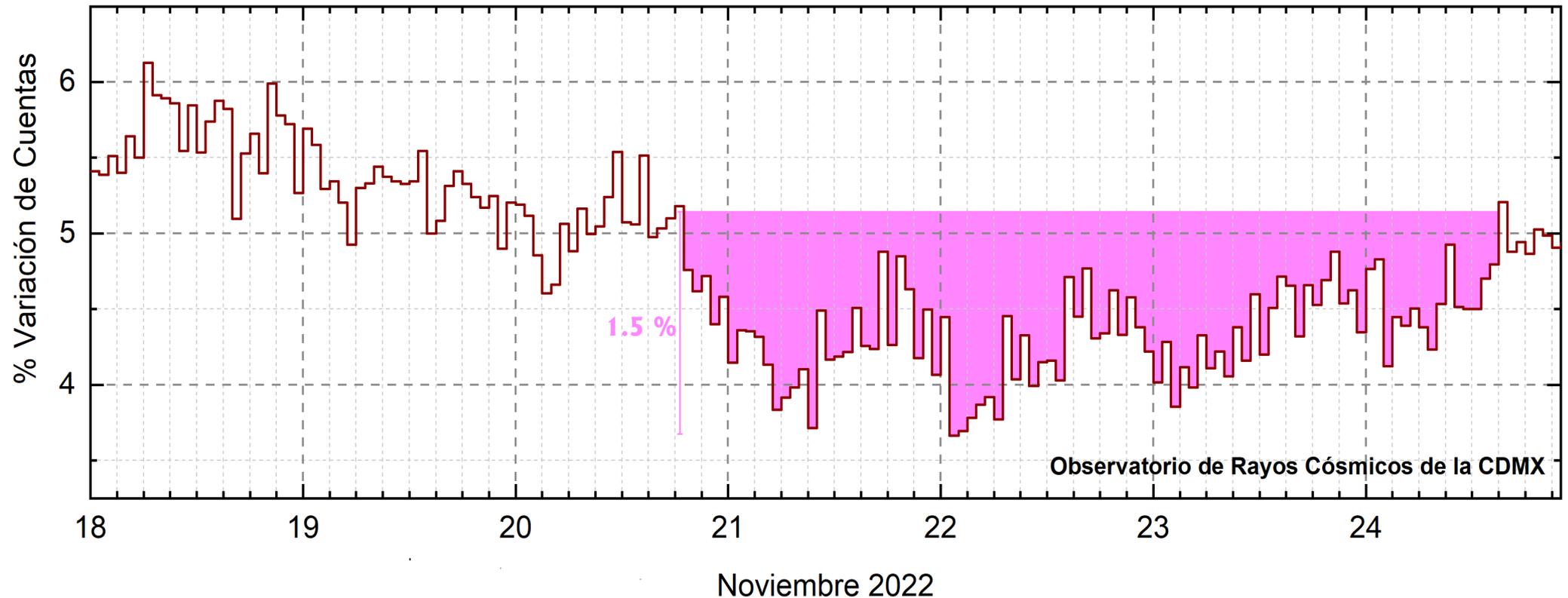
(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



Se observaron valores disminuidos del TEC durante la semana. Estas variaciones no son significativas



Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 18 al 24 de noviembre se registró un “decrecimiento Forbush” que comenzó el 20 a las 19 hrs TU y terminó el 24 a las 15 hrs TU. El área coloreada en rosa representa la afectación por la región de compresión que afectó el ambiente terrestre. La caída en el flujo de rayos cósmicos alcanzó el 1.5%.

Rayos Cósmicos:

Un decrecimiento Forbush es una intensa caída en las cuentas de rayos cósmicos galácticos registrados por los observatorios en Tierra. Este fenómeno se produce porque los rayos cósmicos son desviados por las líneas de campo magnético asociadas a la tormenta solar.

Como los rayos cósmicos son, en su inmensa mayoría, partículas cargadas, siguen y giran alrededor de estas líneas de campo magnético en función a su energía y son desviados de su trayectoria original. De este modo, los menos energéticos no llegan a la Tierra, provocando una rápida caída en el flujo detectado por los observatorios y con una recuperación gradual en función a los parámetros físicos de la tormenta solar.



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
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
Claudia Patricia López Martínez

Elaboración: Elsa Sánchez García

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 Potsdam:

<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>