

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

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



AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal: 28 al 4 de noviembre de 2022

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: 5 en las regiones este y oeste del limbo del disco solar.

Hoyos coronales: 3 alrededor del ecuador.

Eyecciones de masa coronal: 1 tipo limbo, no dirigida hacia la Tierra.

Fulguraciones: múltiples clase C.

El Sol muestra actividad moderada con tendencia a incrementarse.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró el tránsito de una región de compresión en el viento solar que provocó actividad geomagnética.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Durante la semana se presentaron valores disminuidos del TEC.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS

No se registró actividad significativa durante la semana.

Reporte semanal: Pronóstico 5 al 10 de noviembre de 2022

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

PRONÓSTICOS PARA LA PRÓXIMA SEMANA

Viento solar:

- Se espera el arribo de viento solar lento (~ 300 km/s) en el ambiente espacial terrestre.

Fulguraciones solares:

- Es poco probable la ocurrencia de fulguraciones clase M o superior.

Tormentas ionosféricas:

- Podrían presentarse afectaciones ionosféricas no significativas en los próximos días.

Tormentas geomagnéticas:

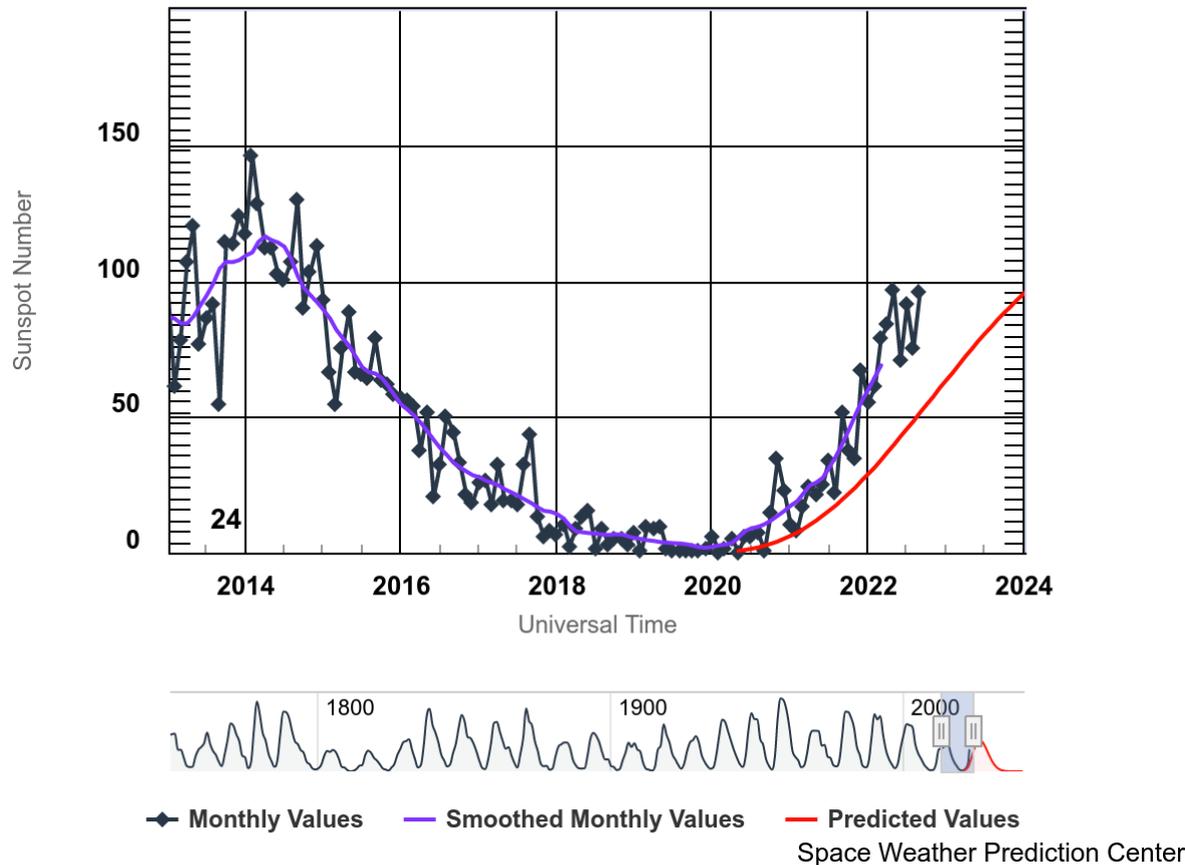
- No se espera actividad geomagnética significativa durante la próxima semana.

Tormentas de radiación solar:

- No se esperan tormentas de radiación significativas.

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 2014.

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

Estamos en la fase ascendente del ciclo solar número 25.

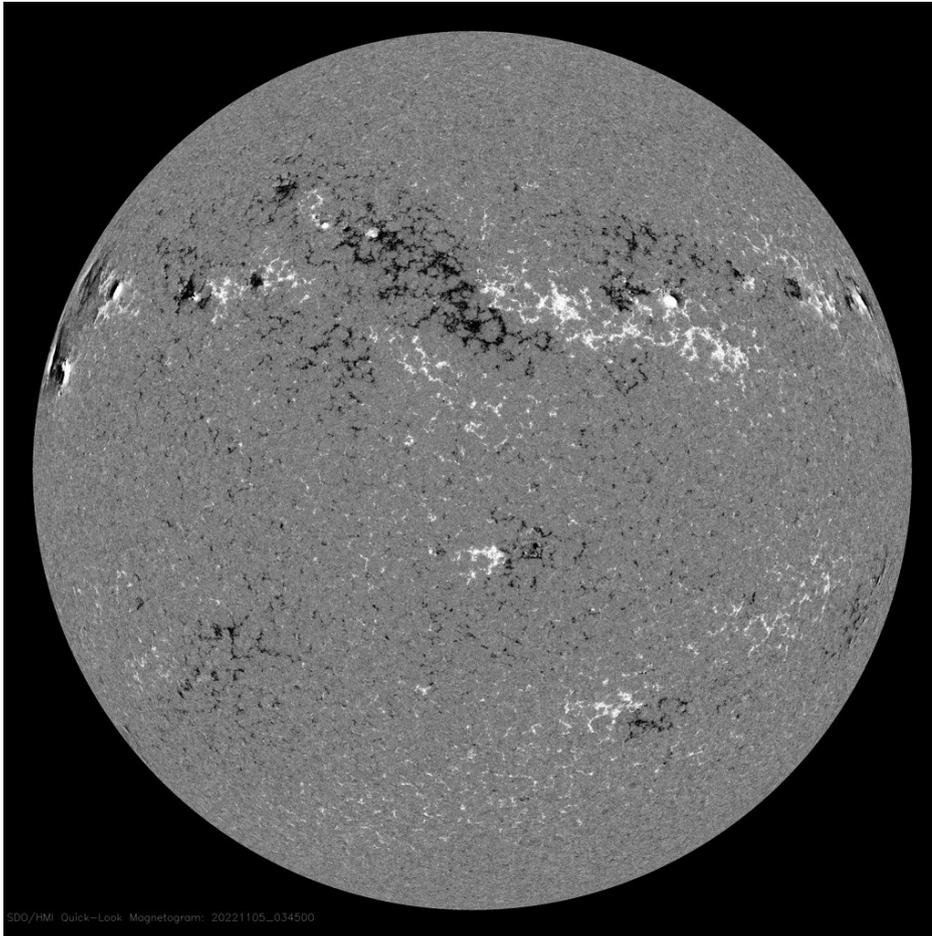
<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>



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 presenta 5 grupos de manchas solares distribuidos por el disco solar.

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



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares.

Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol hoy:

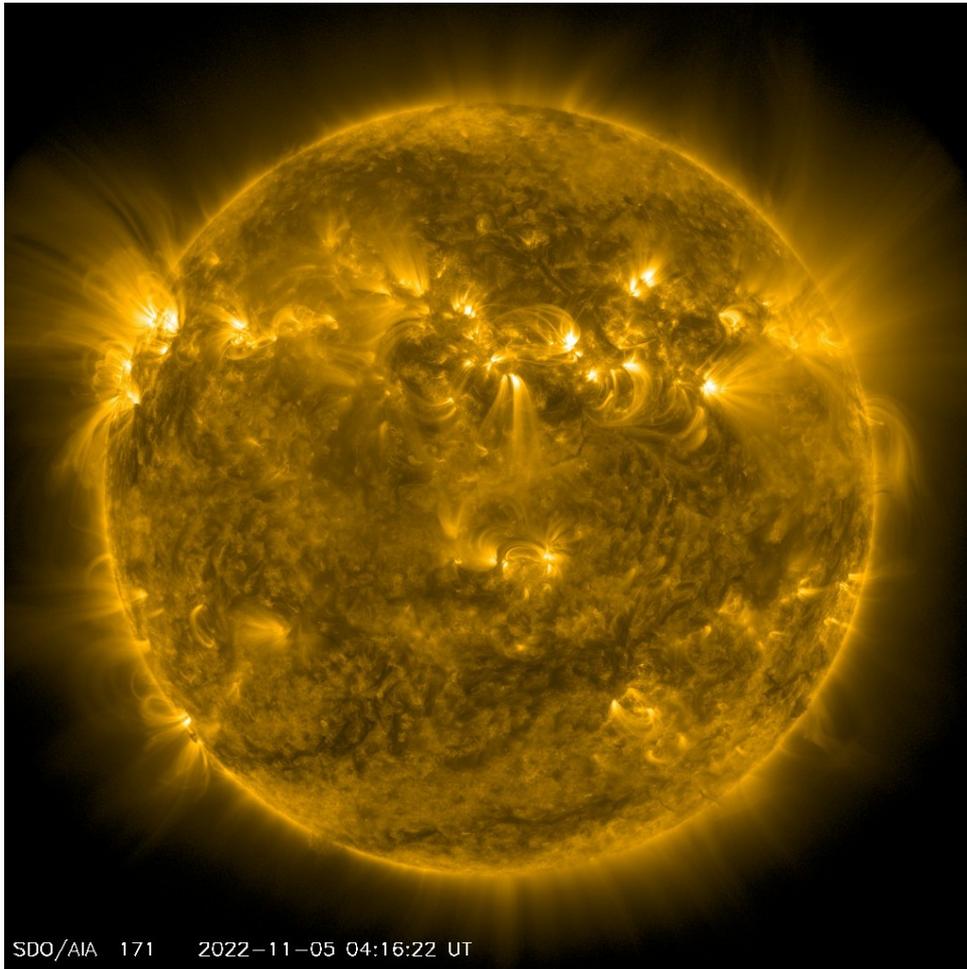
El magnetograma muestra múltiples regiones magnéticas dispersas en el disco solar asociadas a los grupos de manchas solares.

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

Atmósfera solar y regiones activas

LANCÉ

Servicio Clima Espacial



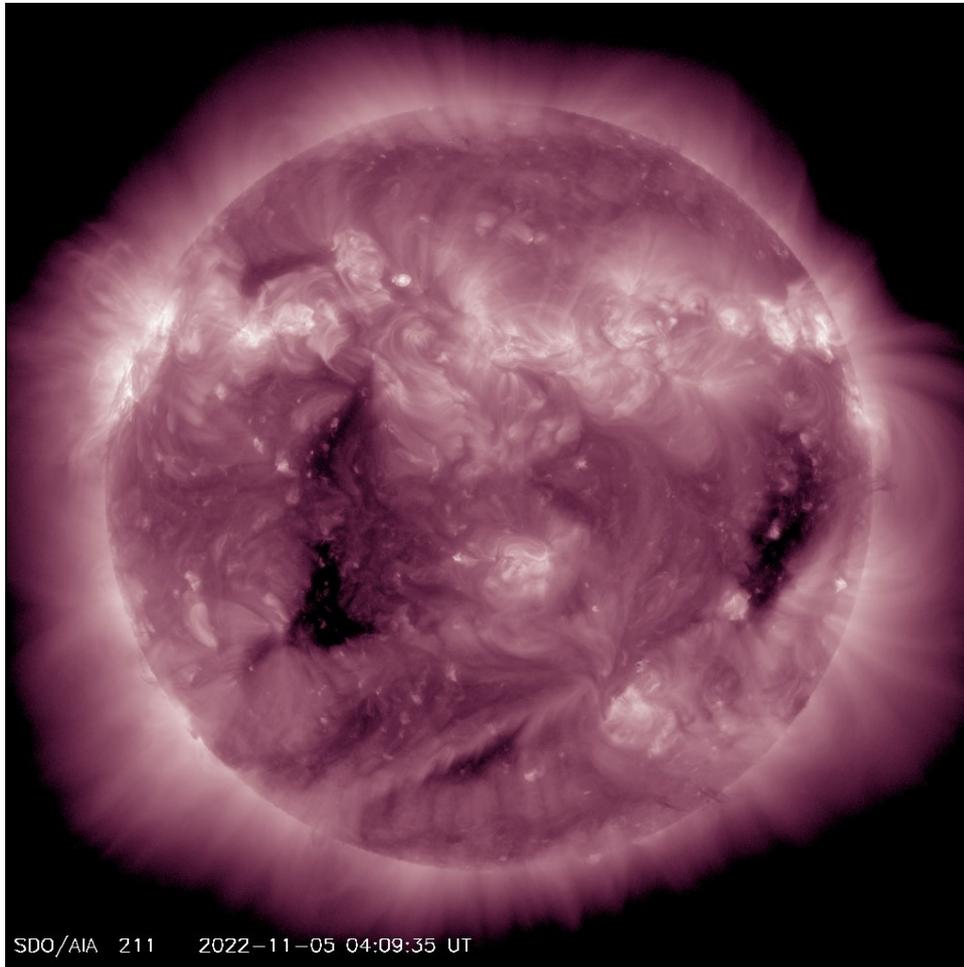
El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 630,000 K.

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:

Se observan las cinco regiones activas asociadas a las manchas solares.

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



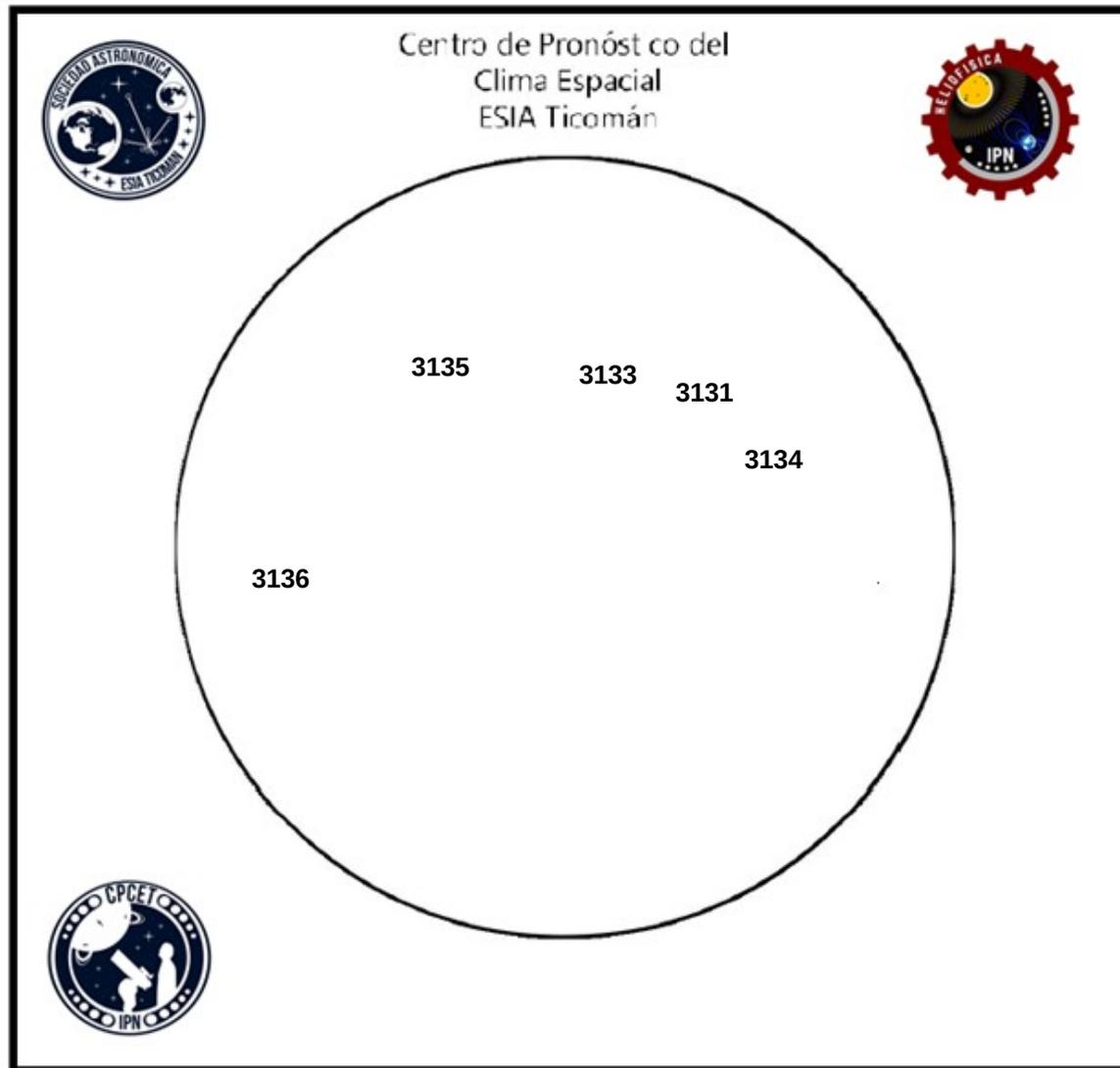
El Sol en rayos X suaves. La imagen revela la estructura magnética en la alta corona que se encuentra entre 1,000,000 K y 10,000,000 K.

Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Los hoyos coronales son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

El Sol:

Se observan tres hoyos coronales cercanos al ecuador solar.

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



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.

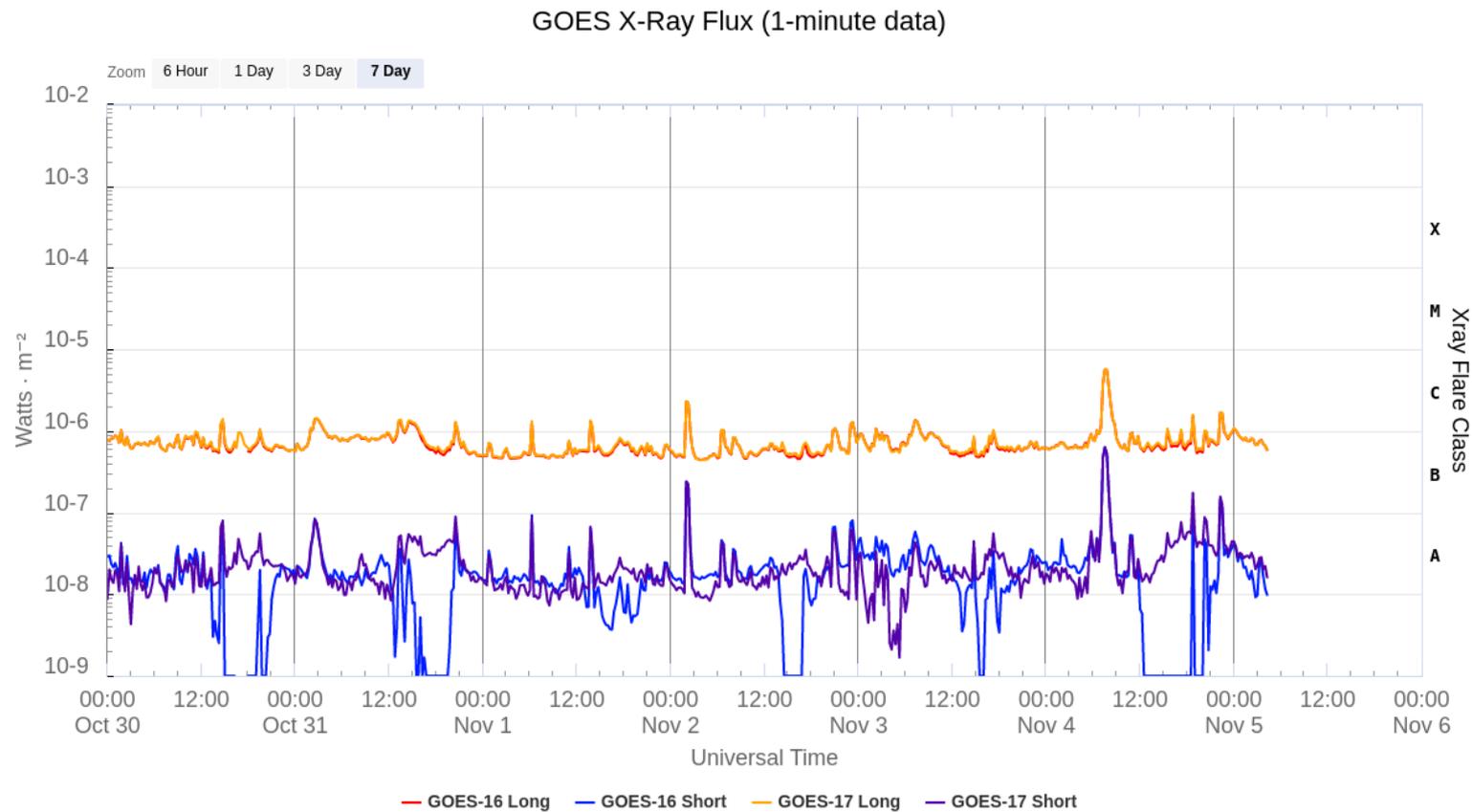
Número de Wolf máximo esta semana: **134**

Durante este semana se pudieron observar cinco regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3131, 3133, 3134, 3135 y 3136. Con coordenadas N23W22, N26W06, N12W32, N27E22 y S06E48 respectivamente.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

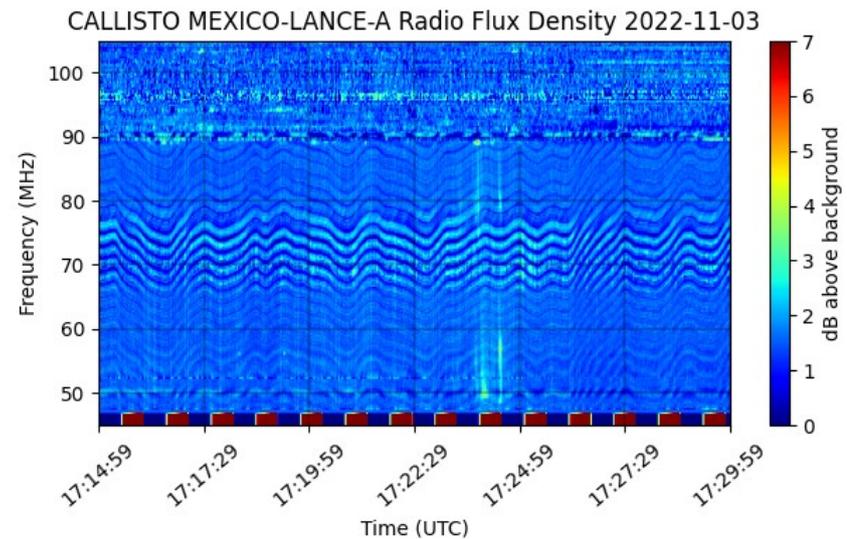
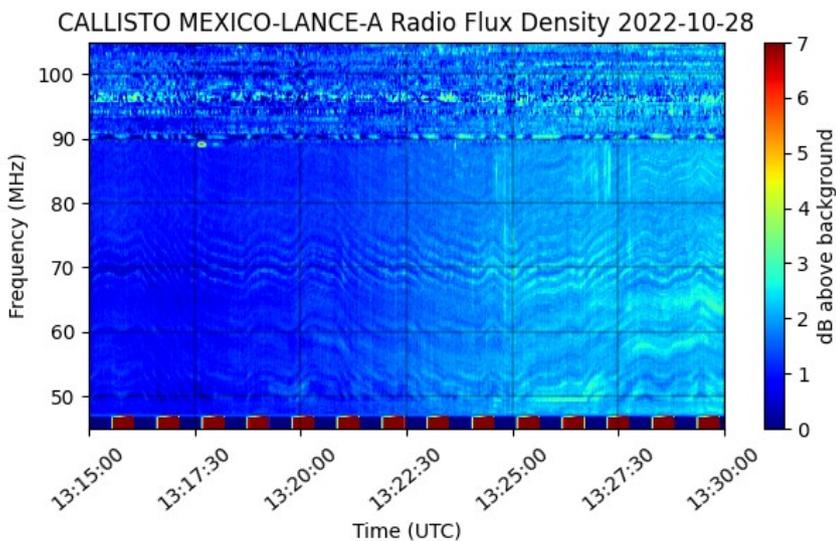
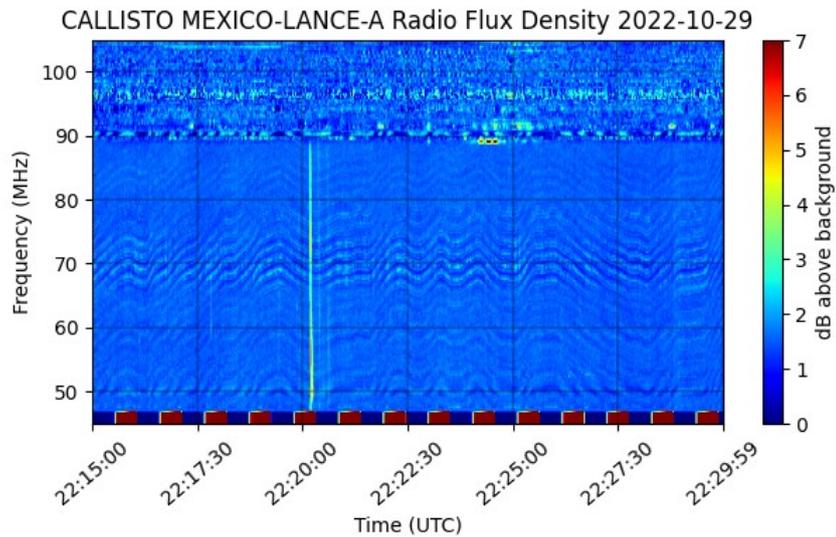
Se registraron múltiples fulguraciones solares clase C durante la semana.



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

Actividad solar: Estallidos solares - Red Callisto

En esta semana la Red Callisto detectó 17 estallidos de radio Tipo III, y 4 tipo IV. Los Tipo III fueron observados del 27 al 31 de octubre, y el 3 de noviembre, desde las 15:00 hasta las 23:00 TU (10:00 a 18:00 tiempo local). Los Tipo IV fueron observados el 28 de octubre alrededor de las 13:00 TU y 23:30 TU (08:00 y 18:30 tiempo local).



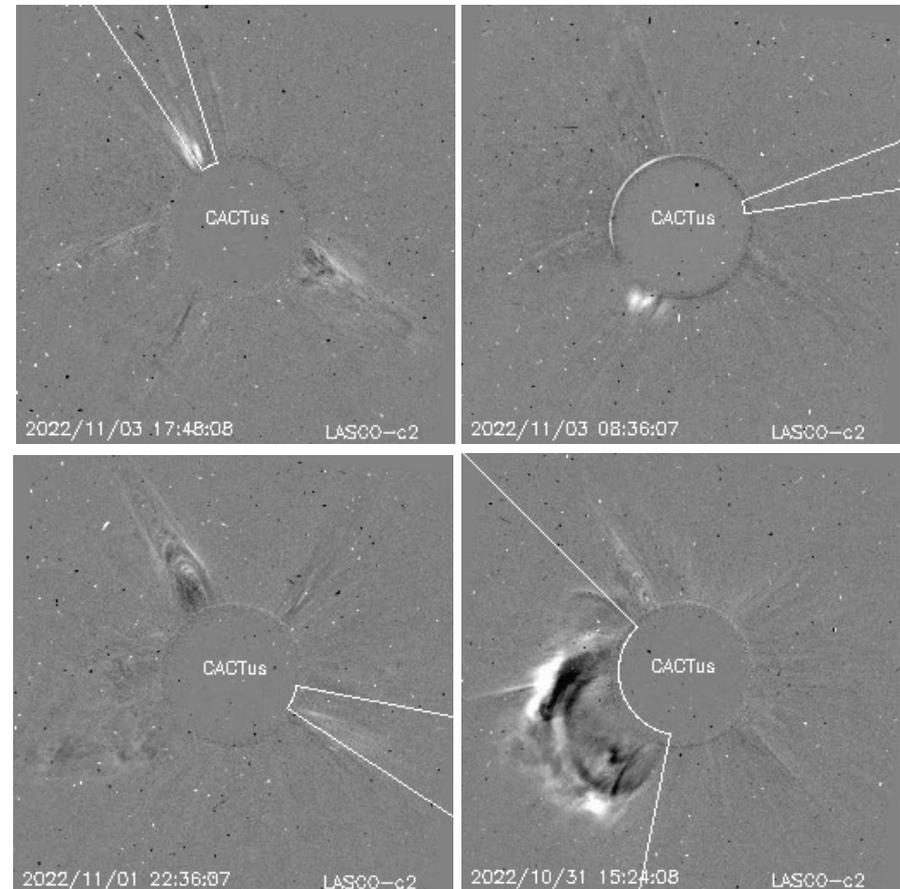
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 22 EMCs.
1 tipo halo (ancho $> 90^\circ$)

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

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

2022/11/03	17:24	663
2022/11/03	08:36	1041
2022/11/01	22:12	868
2022/10/31	13:36	381



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

Credito imagenes 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 03 de noviembre de 2022, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar lento con velocidades de aproximadamente 300 km/s. Además, no pronostica el arribo de ninguna EMC para los próximos días.

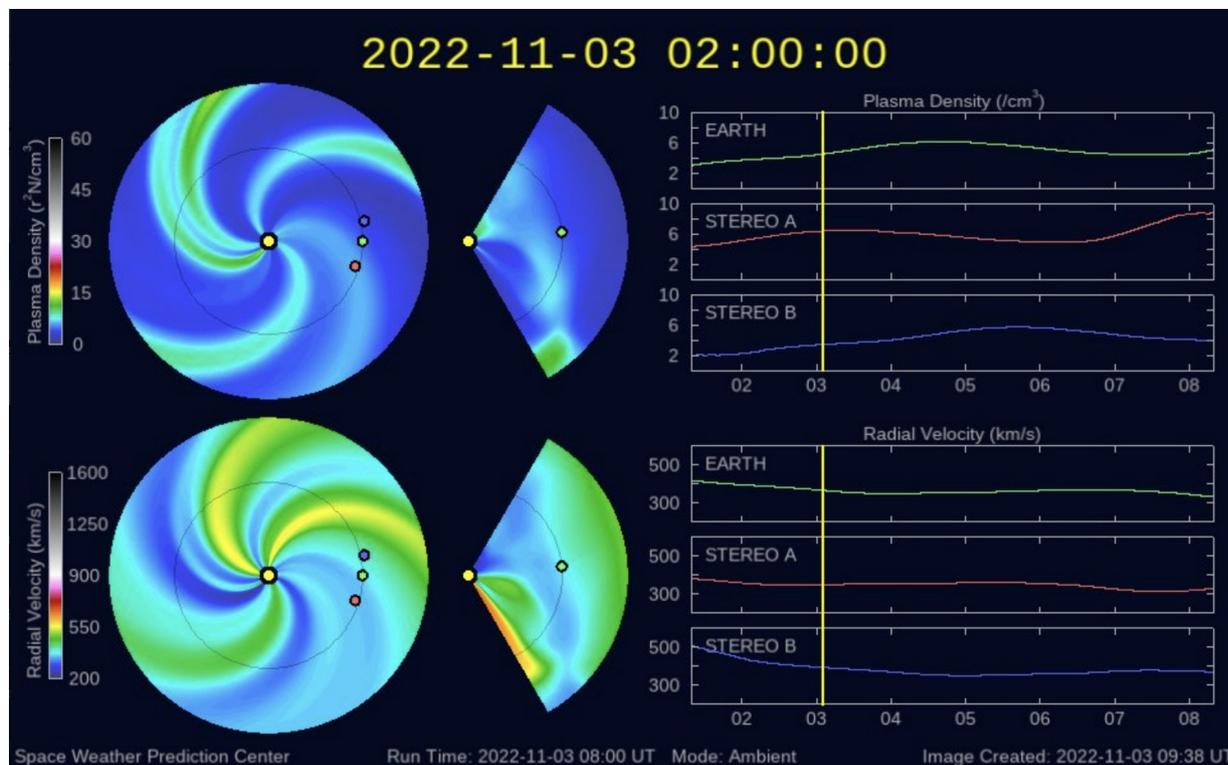


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una región de compresión (ver área sombreada en imagen 2). El origen del viento solar rápido que generó a dicha región es un hoyo coronal localizado en latitudes medias (ver región oscura delimitada en imagen 1). Dicha región de compresión generó actividad geomagnética.

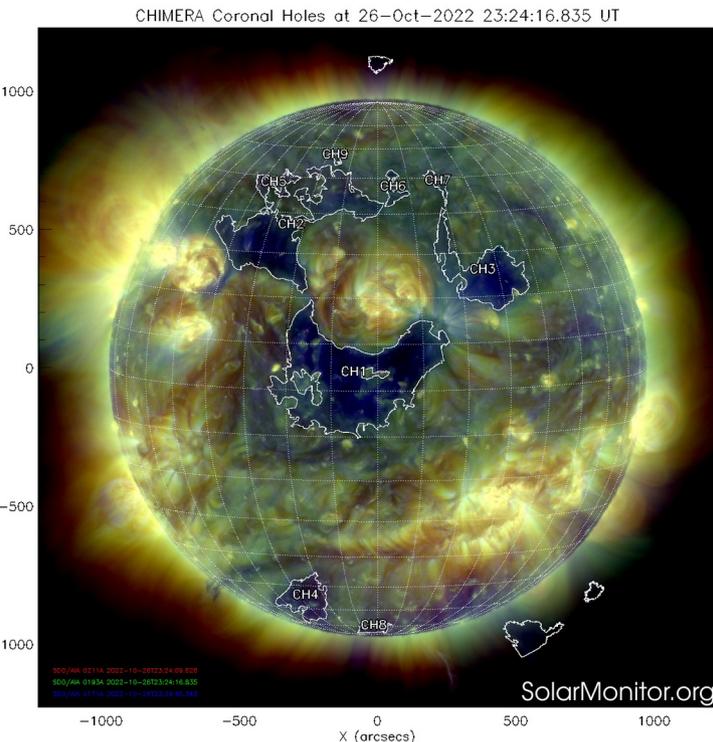


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

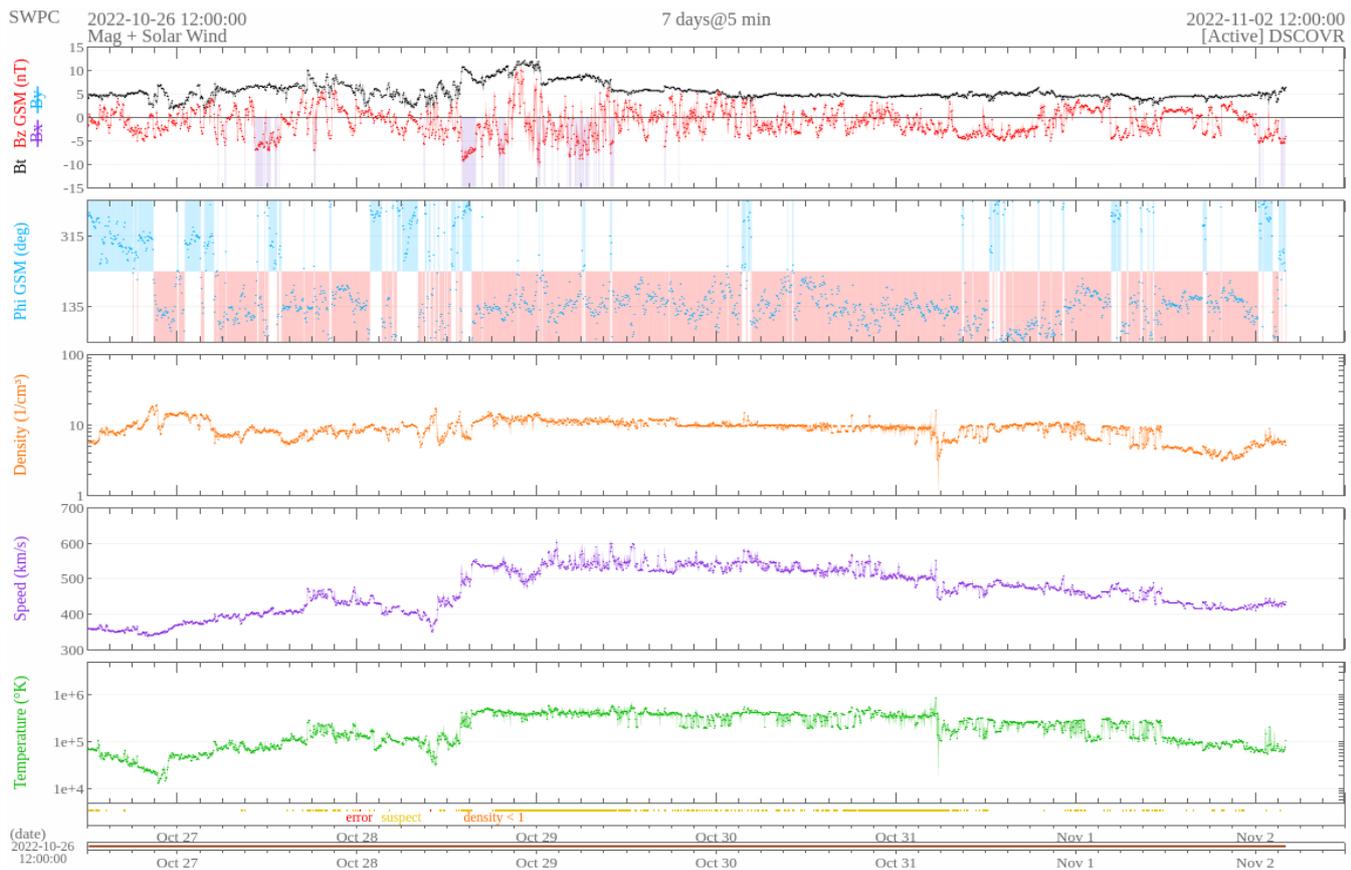


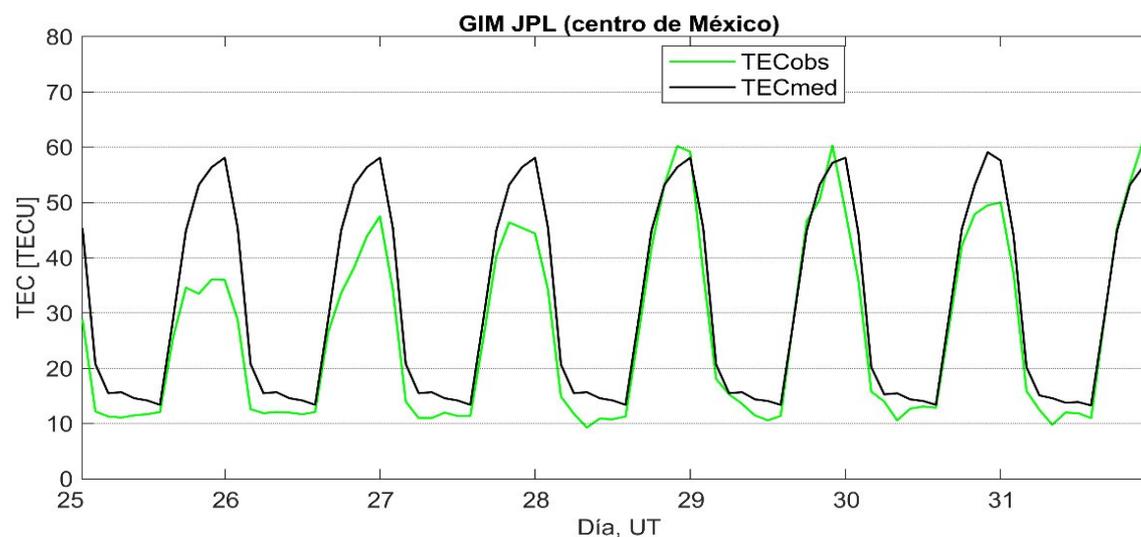
Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

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.

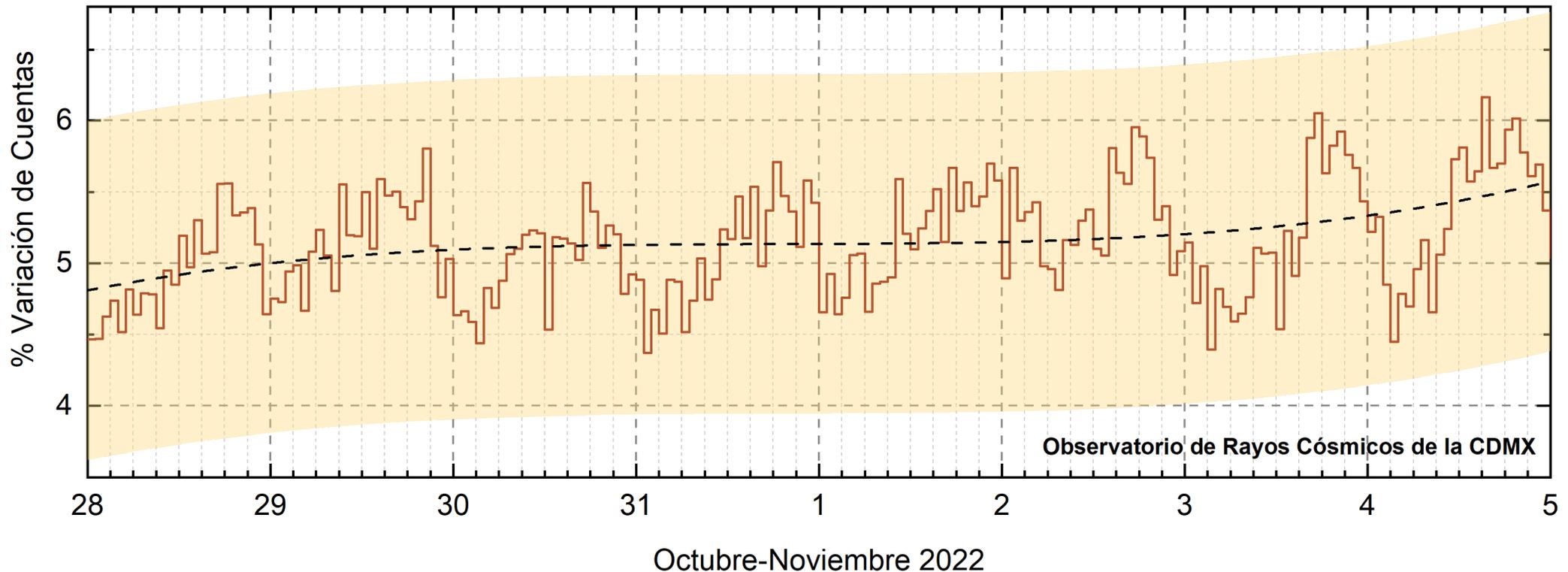
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



Se presentaron valores disminuidos del TEC entre el 23 al 28 de octubre.

Rayos Cósmicos:



<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 28 de octubre al 4 de noviembre de 2022, no se detectaron incrementos significativos ($\pm 3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos.

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
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
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: Esmeralda Romero Hernández

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-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>