



Reporte Semanal de Clima Espacial

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



Reporte semanal: Del 15 al 21 de noviembre 2024



Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 9

Hoyos coronales: hoyo coronal en meridiano central.

Fulguraciones solares: 6 en total intensas, 4 clase M1, 1 clase M2, 1 clase M3.

Eyecciones de masa coronal: 64 eyecciones de masa coronal (EMCs), 4 de ellas tipo halo.

Estallidos de radio solares: 18 estallidos de radio Tipo III, 1 Tipo II, 1 Tipo V, 2 Tipo VI y 1 RSP.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró el arribo de 2 EMCs.

No hubo regiones de interacción entre corrientes.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

No se registraron perturbaciones geomagnéticas en los índices Kp y Kmex.

No se registraron alteraciones en los índices Dst y ΔH .

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Sin variaciones significativas en el contenido total de electrones (TEC).

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

No se detectaron variaciones significativas.

Reporte semanal: Pronóstico del 22 al 28 de noviembre 2024

LANC E

Servicio Clima Espacial

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Arribo de corrientes de viento promedio con velocidades de alrededor de 600 km/s. No se pronostica el arribo de alguna EMC para los próximos días.

Fulguraciones solares:

- Es posible la ocurrencia de fulguraciones clase M.

Tormentas ionosféricas:

- No se esperan perturbaciones ionosféricas significativas en los próximos días.

Tormentas geomagnéticas:

- No se esperan perturbaciones geomagnéticas intensas en los próximos días.

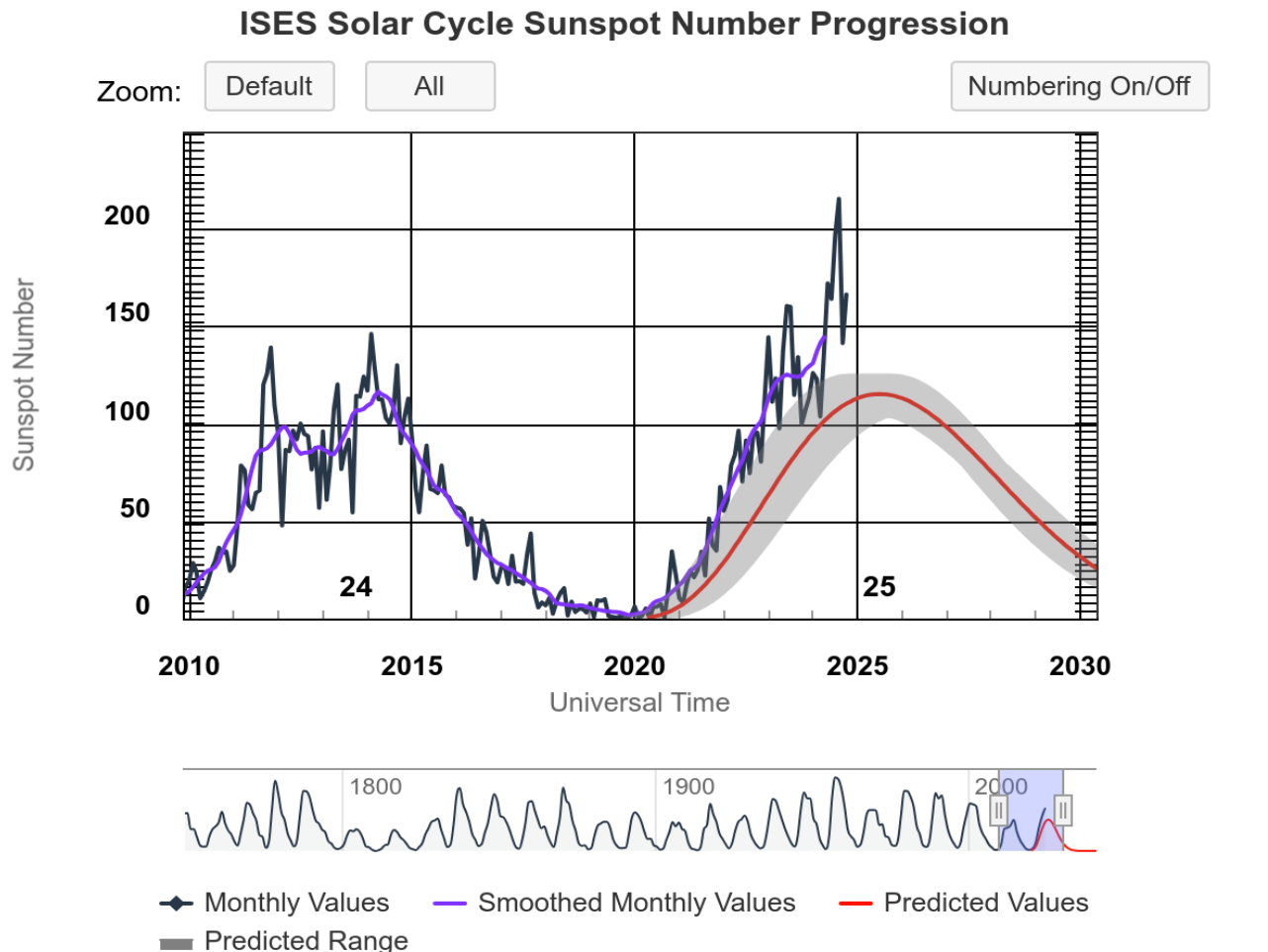
Tormentas de radiación solar:

- No se esperan tormentas significativas en la próxima semana.

Eventos de partículas energéticas:

- No se espera eventos de partículas energéticas.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar



Space Weather Prediction Center

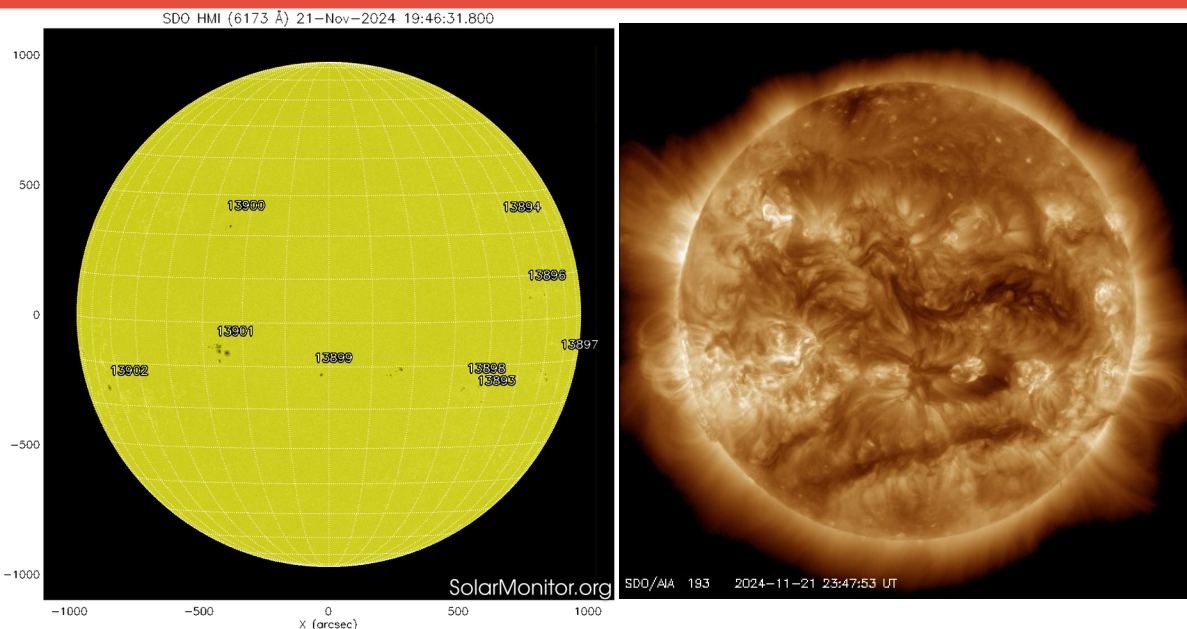
<https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde 2010, cubriendo la mayor parte del Ciclo Solar 24 y la predicción de cómo se espera el ciclo 25.

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

Estamos en la fase ascendente y por llegar al máximo del Ciclo Solar 25.

Atmósfera solar y las capas solares



Se muestran 9 regiones de manchas solares en la fotosfera (3893, 3894, 3896, 3897, 3898, 3899, 3900, 3901, 3902). En la imagen de la corona, se observan zonas brillantes que corresponden a las regiones activas y están asociadas con las manchas solares.

El Sol al final del 21 de noviembre 2024 visto en dos longitudes de onda, se muestra la fotosfera y la corona.

A la izquierda: La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Son 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: La corona solar en rayos X (193 Å). La emisión de Fe XII es la corona a 10^6 K y también hay emisión Fe XXIV (regiones brillantes) de 2×10^7 K. Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético abierto. Éstas son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

<https://solarmonitor.org/index.php>
<https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

Cromosfera solar

LANCE

Laboratorio Nacional
de Clima Espacial

LABORATORIO DE CIENCIAS
LACIGE
UNAM
GEOSPACIALES

H-ALPHA 6562.8 Å
UT 11/21/2024 20:21

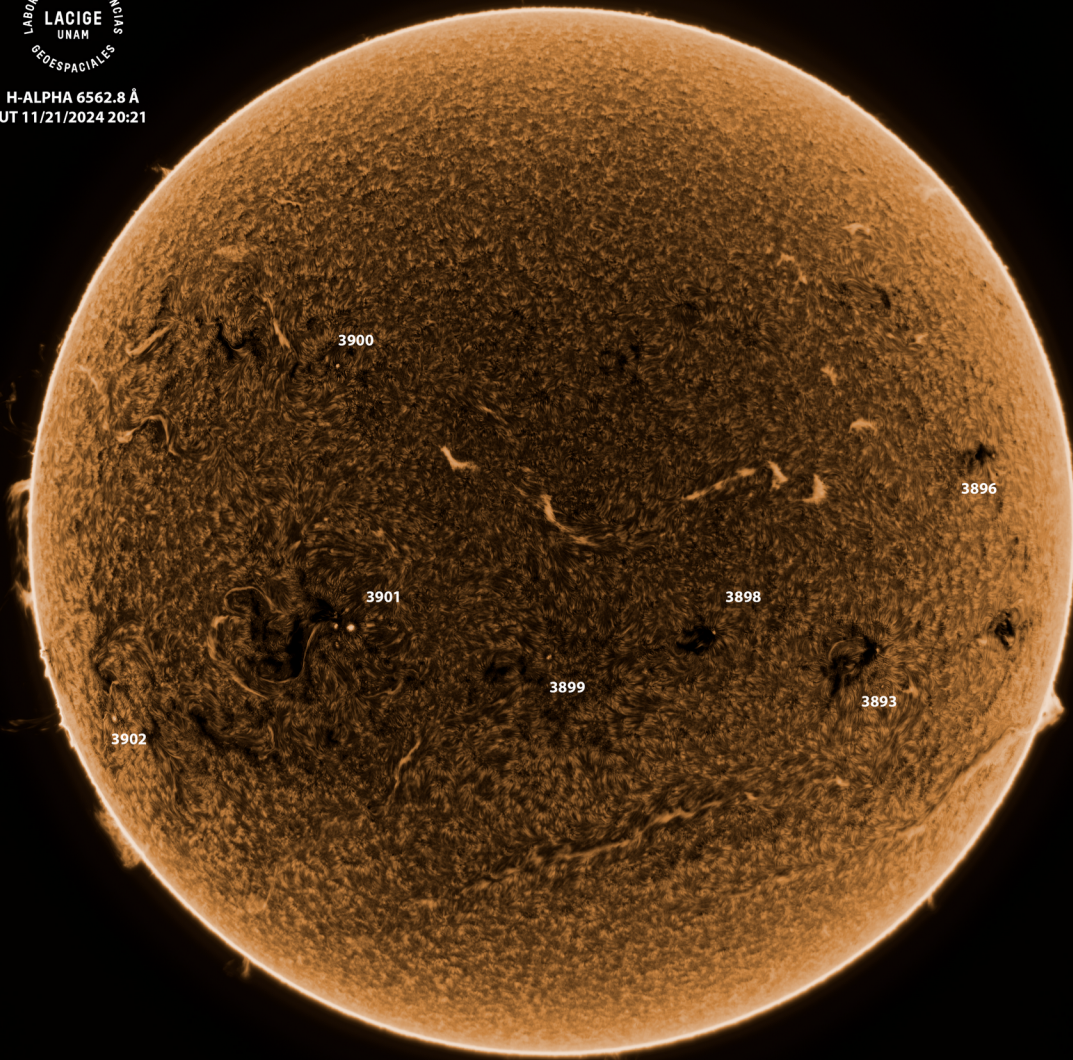
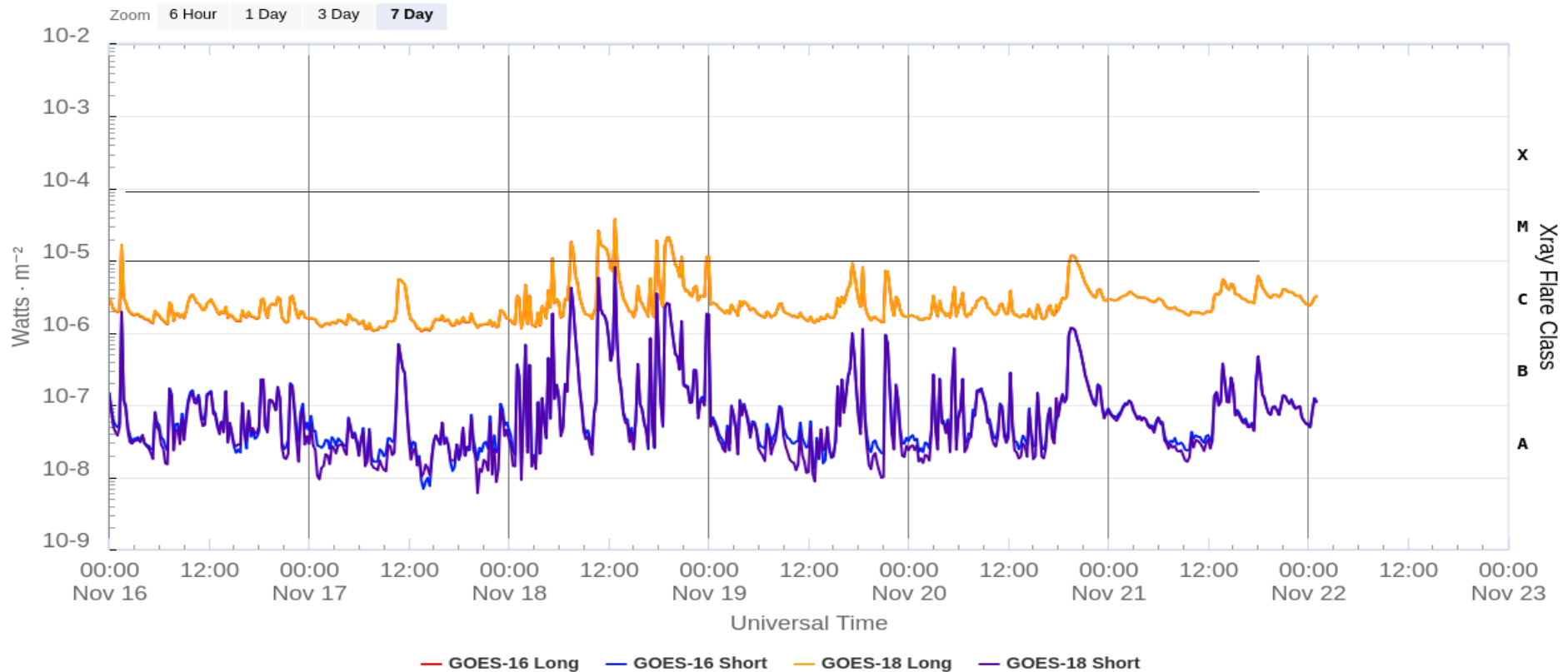


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 21/11/2024, 20:21 hrs UTC.

La imagen muestra el disco completo y las regiones activas 3893, 3896, 3898, 3899, 3900, 3901, y 3902 observadas para esta fecha. Destacan varios filamentos en el disco solar y protuberancias en el limbo solar.

Actividad solar: Fulguraciones solares

GOES X-Ray Flux (1-minute data)

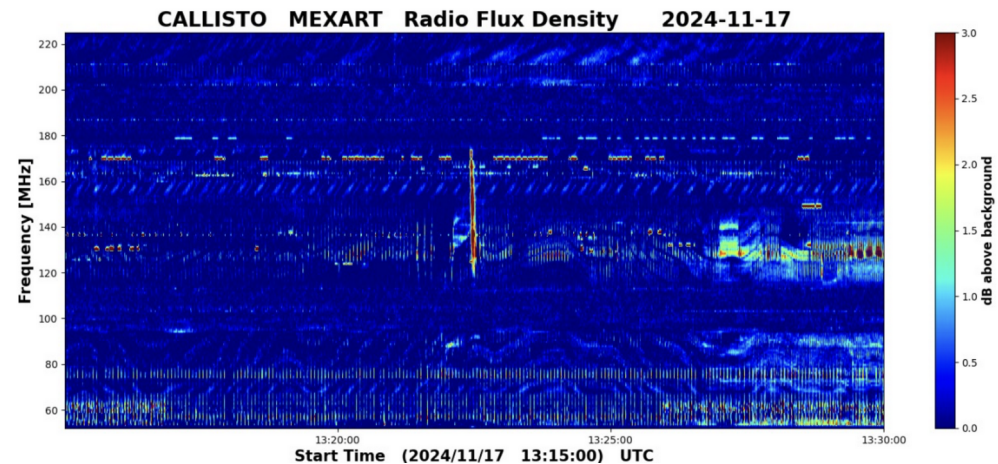
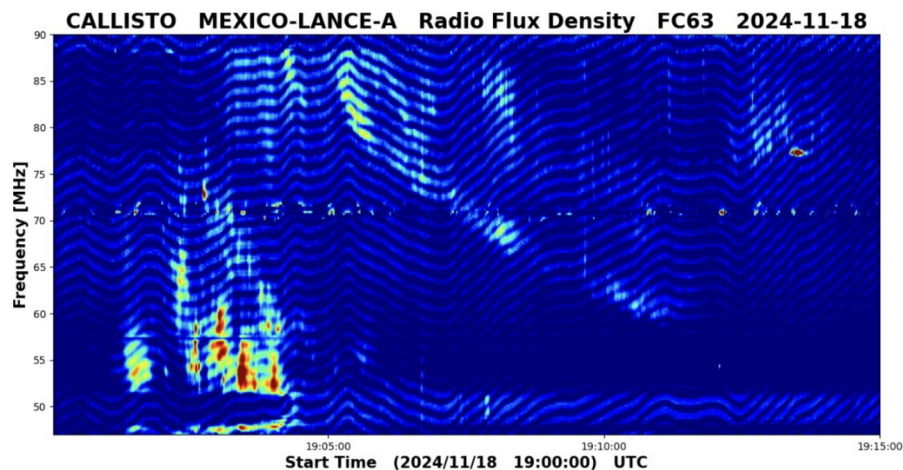
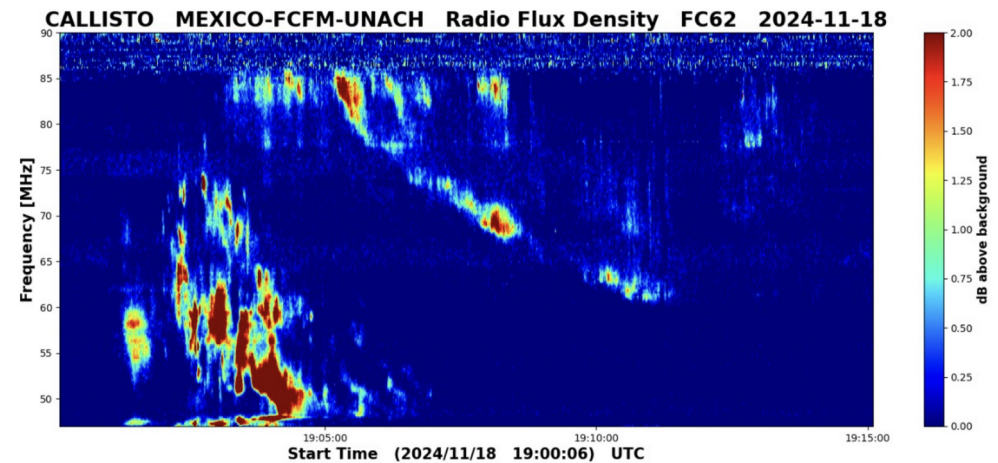
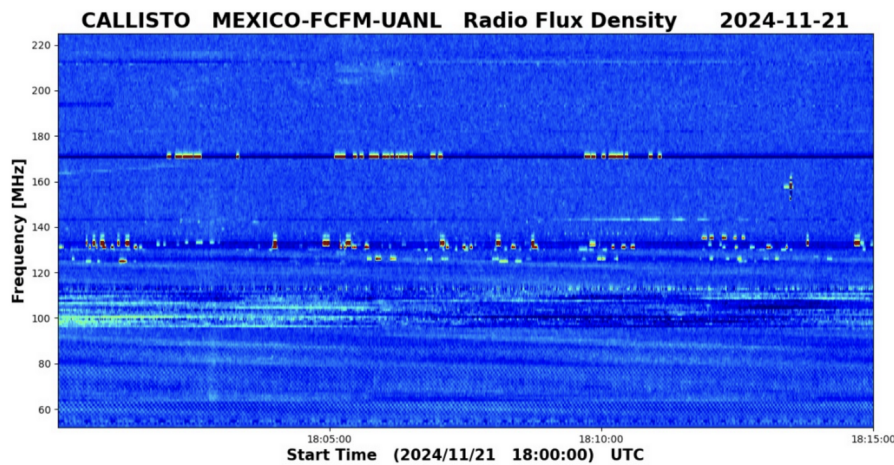


Flujo de rayos X solares detectado por satélites GOES de la NOAA. Las fulguraciones más intensas fueron M2 y M3 el día 18, seguidas de clase M1 los días 15, 16, 19 y 20.

<https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux>

Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 18 estallidos de radio Tipo III, 1 Tipo II, 1 Tipo V, dos Tipo VI y 1 RSP –unknown radio sweep spectrum--.



Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 64 EMCs.
4 tipo halo (ancho > 90°).

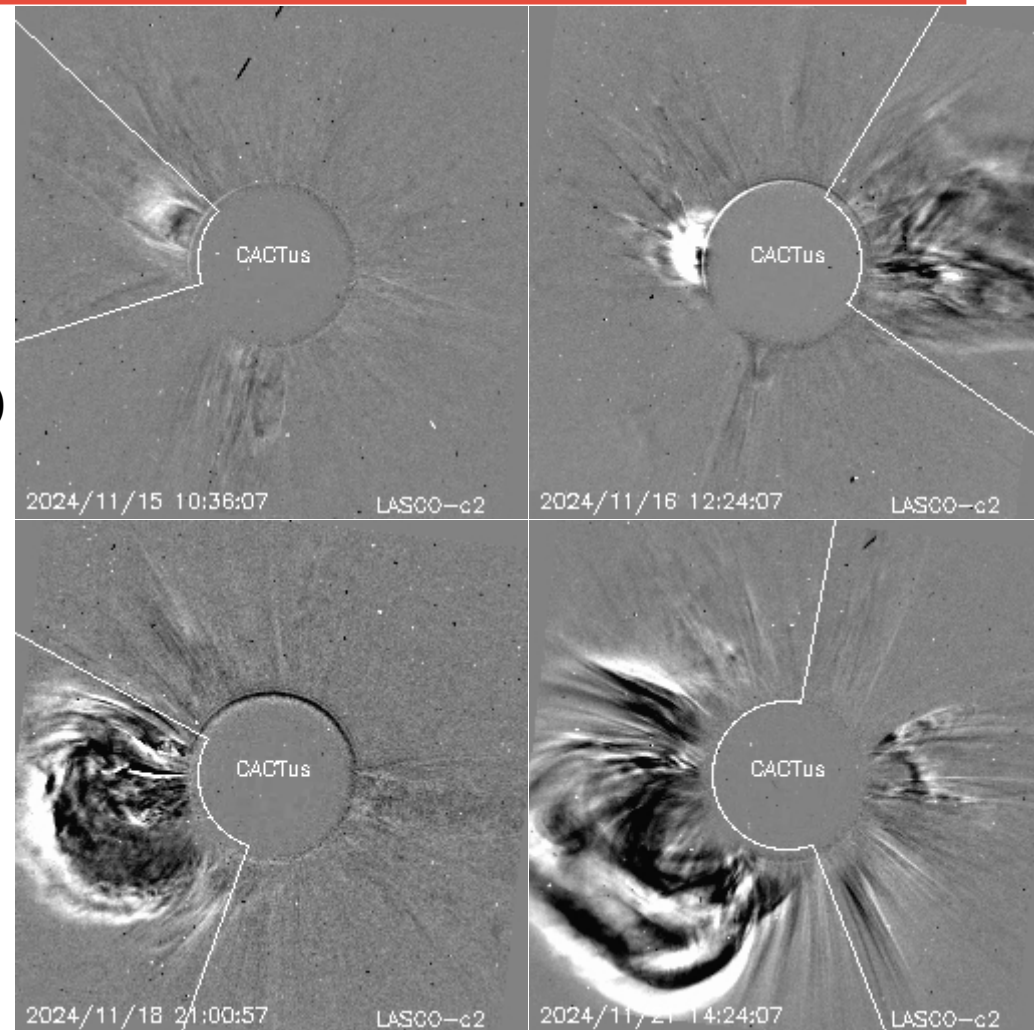
Mediciones de salida de EMC de mayor
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2024/11/15	10:12	568
2024/11/16	09:36	385
2024/11/18	17:12	328
2024/11/21	12:48	606

-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 21 de noviembre de 2024, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento promedio con velocidades de alrededor de 600 km/s. No pronostica el arribo de alguna EMC para los próximos días.

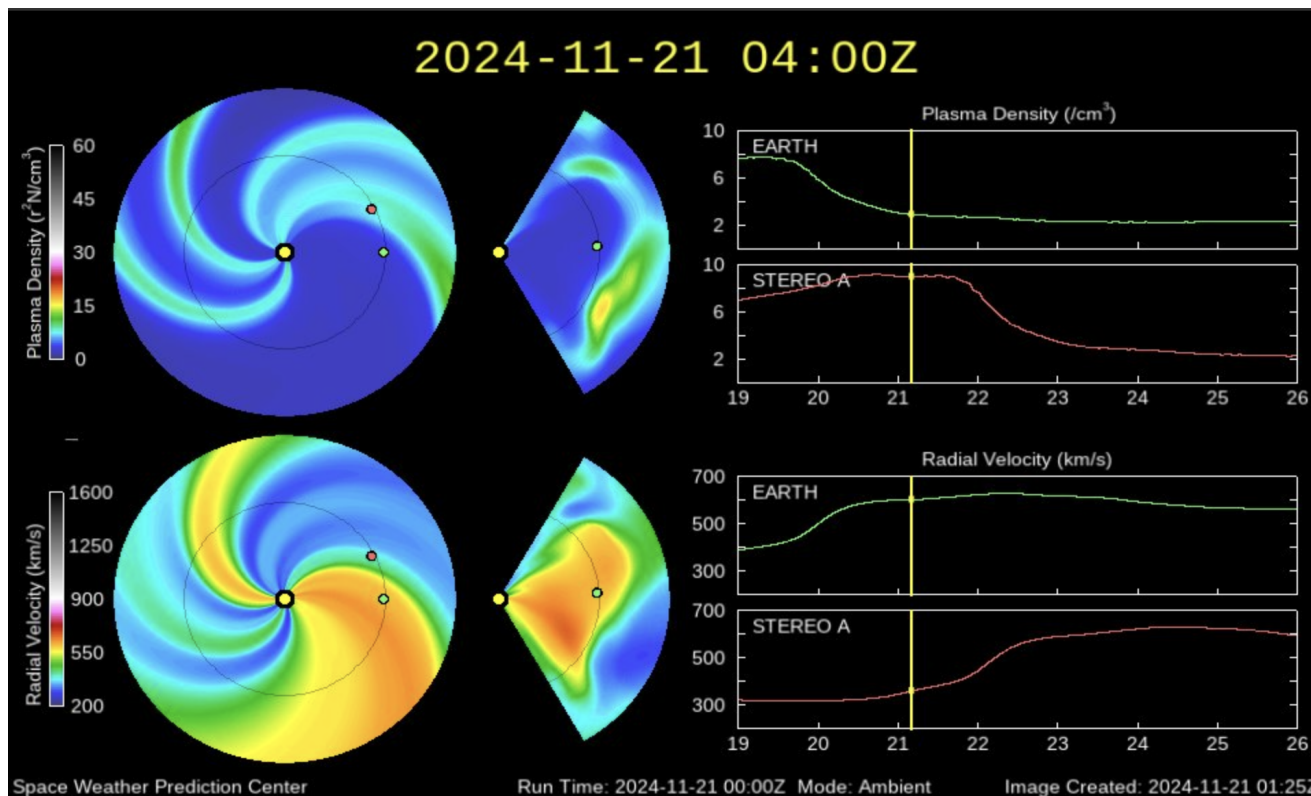


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana no se registró alguna región de interacción de viento solar (ver imagen 2). Actualmente se observa un hoyo coronal (ver CH1 en imagen 1) sobre el meridiano central que puede generar una región de interacción en los siguientes días.

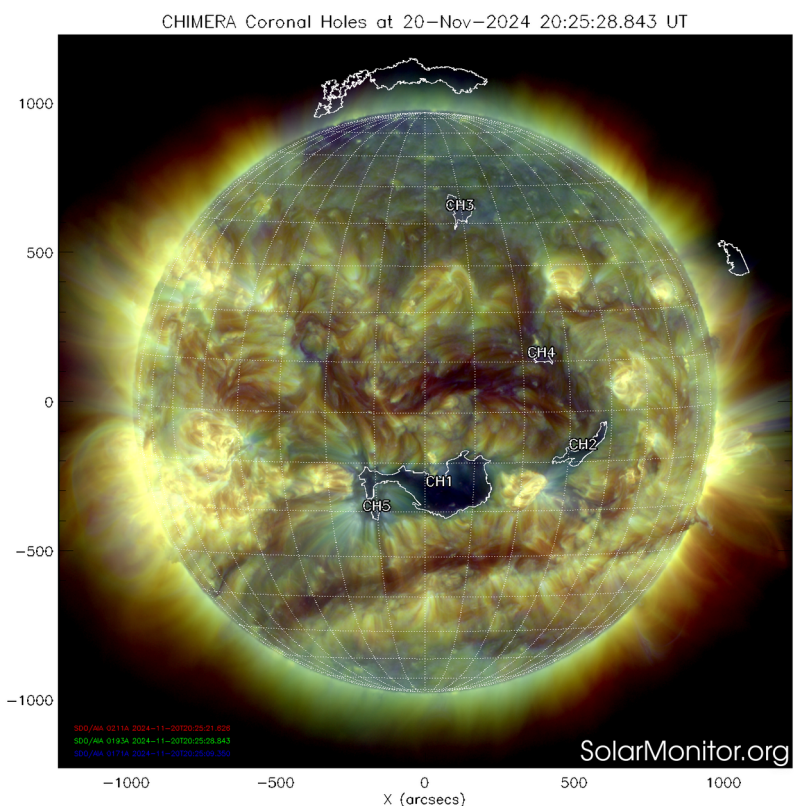


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/>

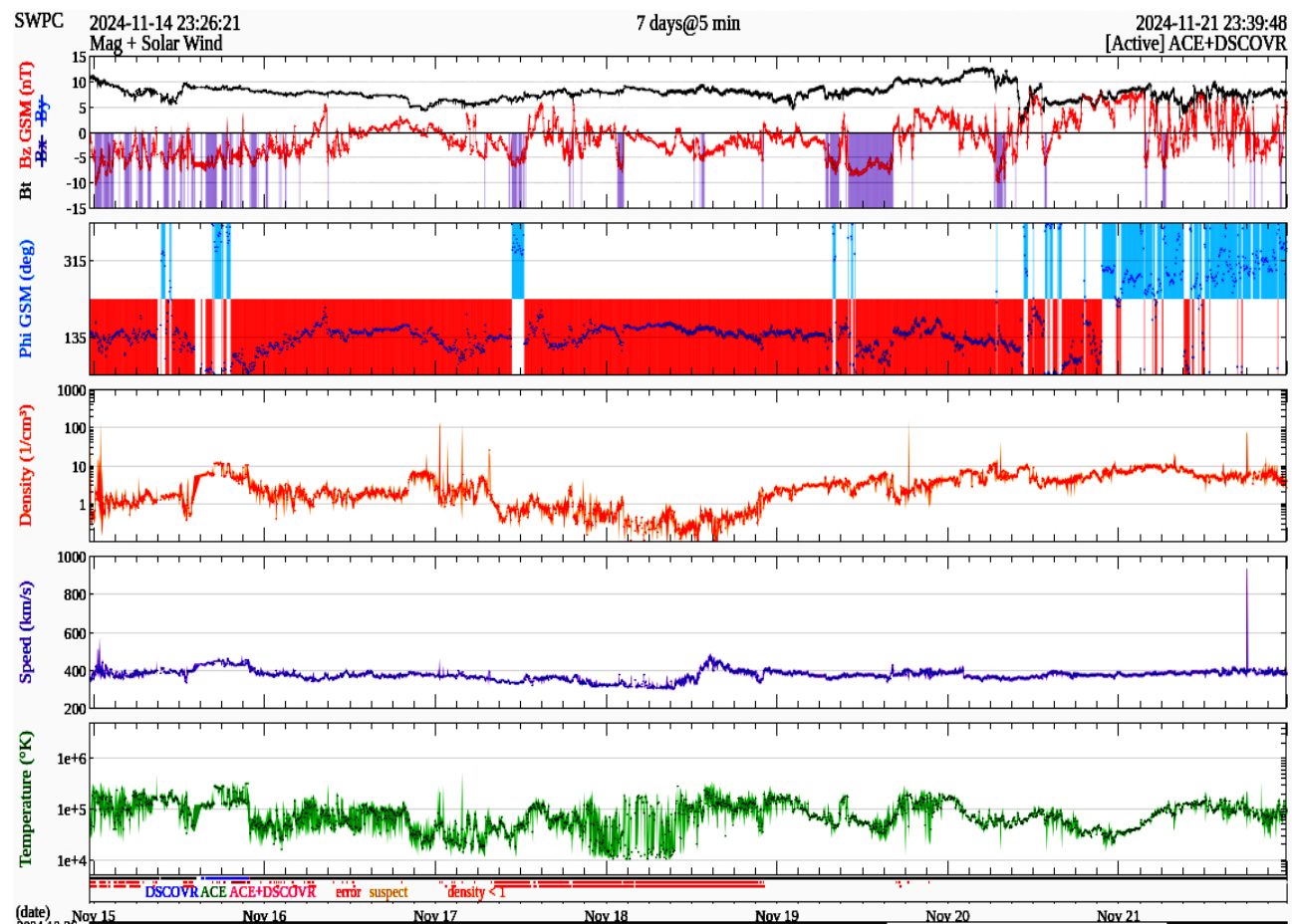


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Medio interplanetario

Centelleo interplanetario

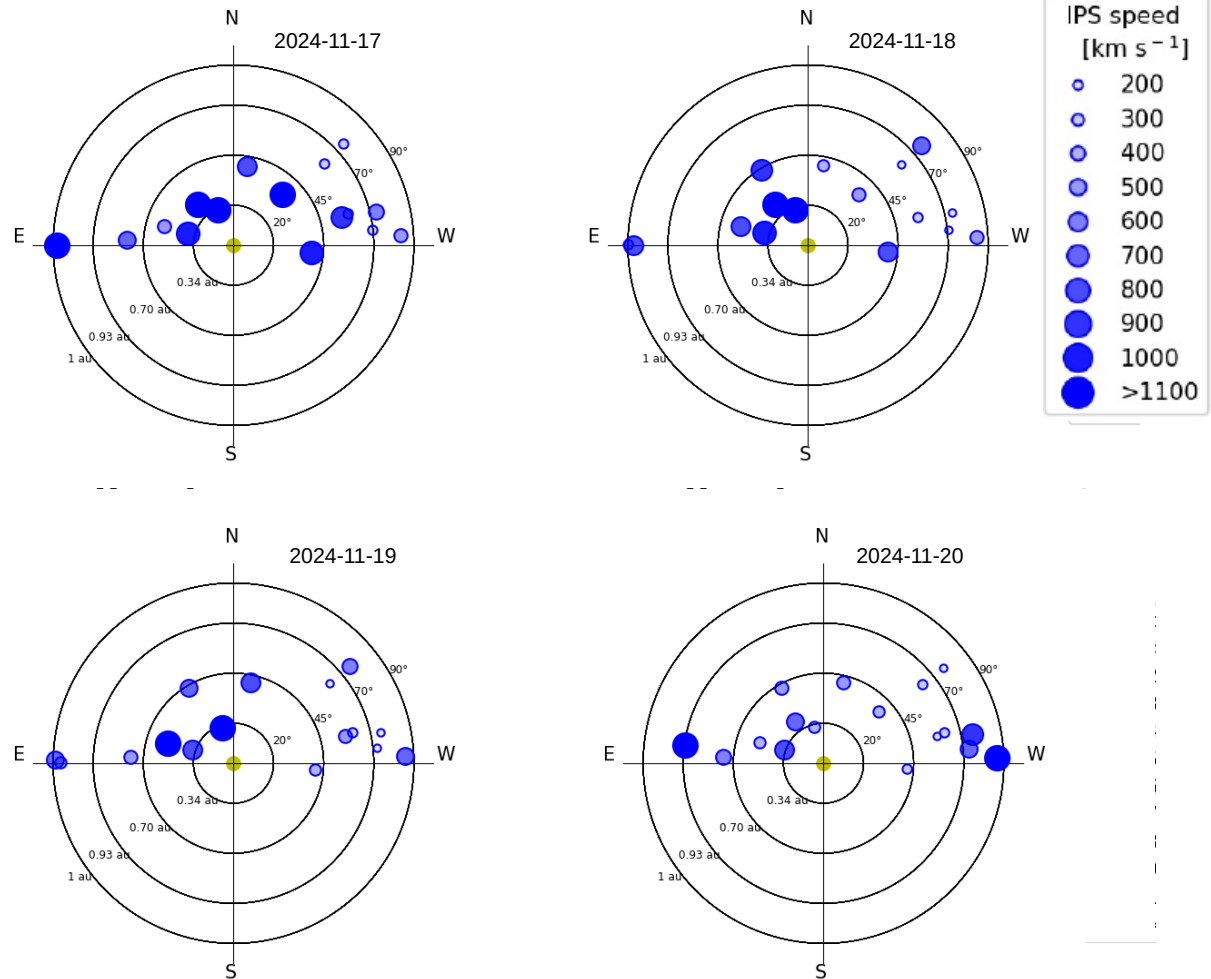
Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

Se muestra con círculos azules la posición aparente de fuentes de centelleo vistas desde la Tierra, su dimensión representa la rapidez del viento solar. Al centro el Sol (círculo rojo). Los círculos concéntricos marcan la elongación o distancia heliocéntrica en grados o unidades astronómicas.

Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 800 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

Apparent position of sources in the sky

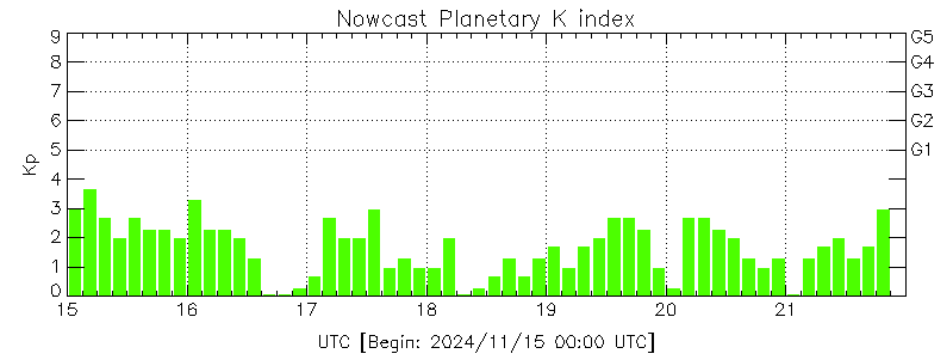


Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Fue una semana geomagnéticamente quieta. No se registraron perturbaciones geomagnéticas en los índices Kp y Kmex.

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realiza por medio de los registros geomagnéticos de Coeneo, Iturbide y Teoloyucan. Los datos y cálculos son en tiempo casi real y no se deben de tomar como definitivos.

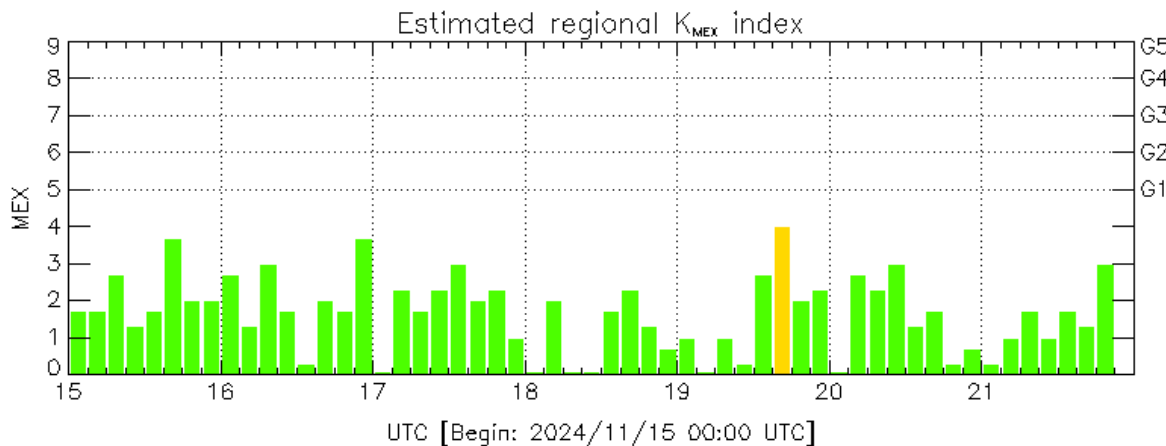
Datps: www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/



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: 2024/11/21-22:59 UTC



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

MEX: Regional early values of K index for Mexico by
REGMEX/LANCE (<http://regmex.unam.mx>)

Updated: 2024/11/21-22:59 UTC

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

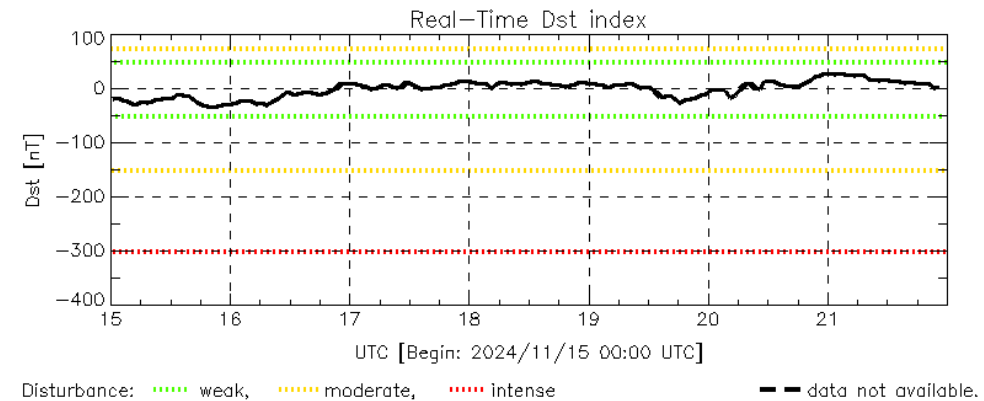
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

Fue una semana geomagnéticamente quieta. No se registraron alteraciones en los índices Dst y ΔH .

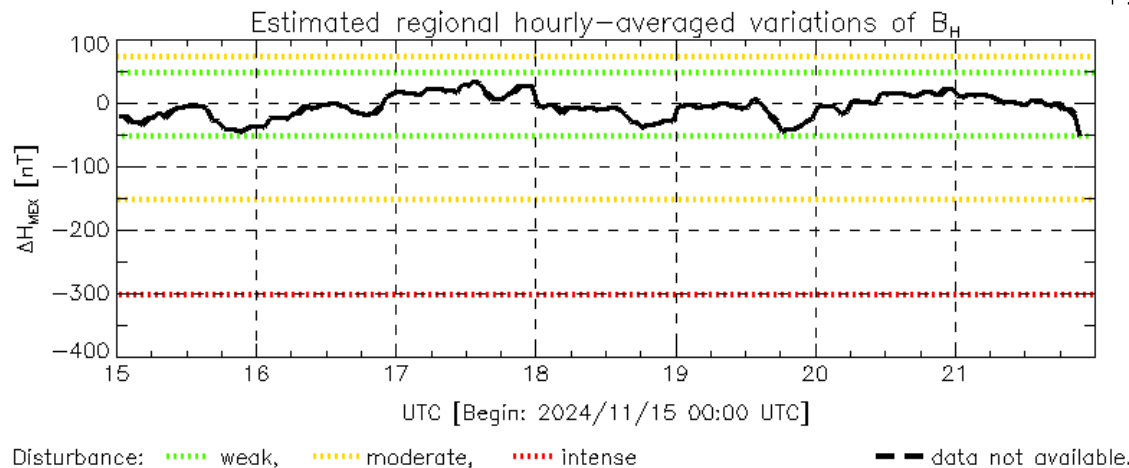
NOTA: El cálculo del índice ΔH se realiza por medio de registros geomagnéticos de Coeneo, Iturbide y Teoloyucan. Los datos y cómputos son en tiempo casi real y no se deben de tomar como definitivos.

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



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

Updated: 2024/11/21-22:59 UTC



MEX: Regional early values of ΔH index for Mexico by
REGMEX/LANCE (<http://regmex.unam.mx>)

Updated: 2024/11/21-22:59 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.

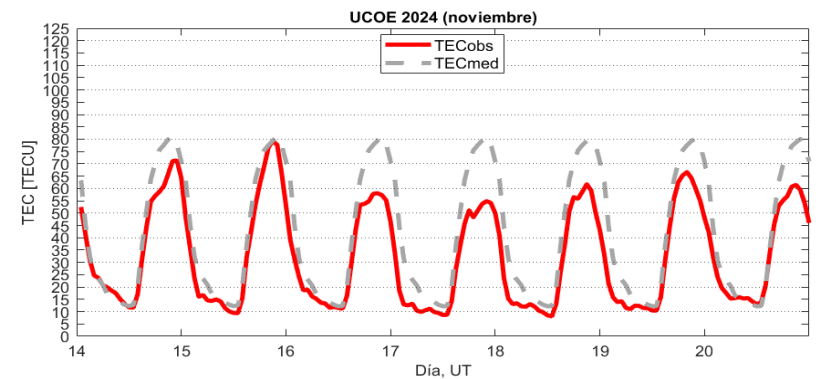
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

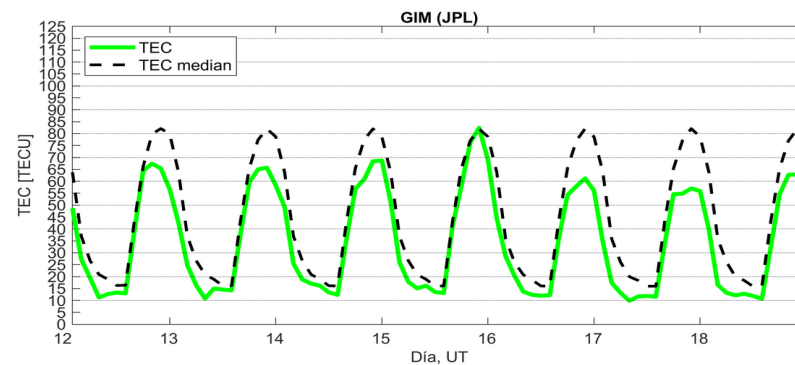
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(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.

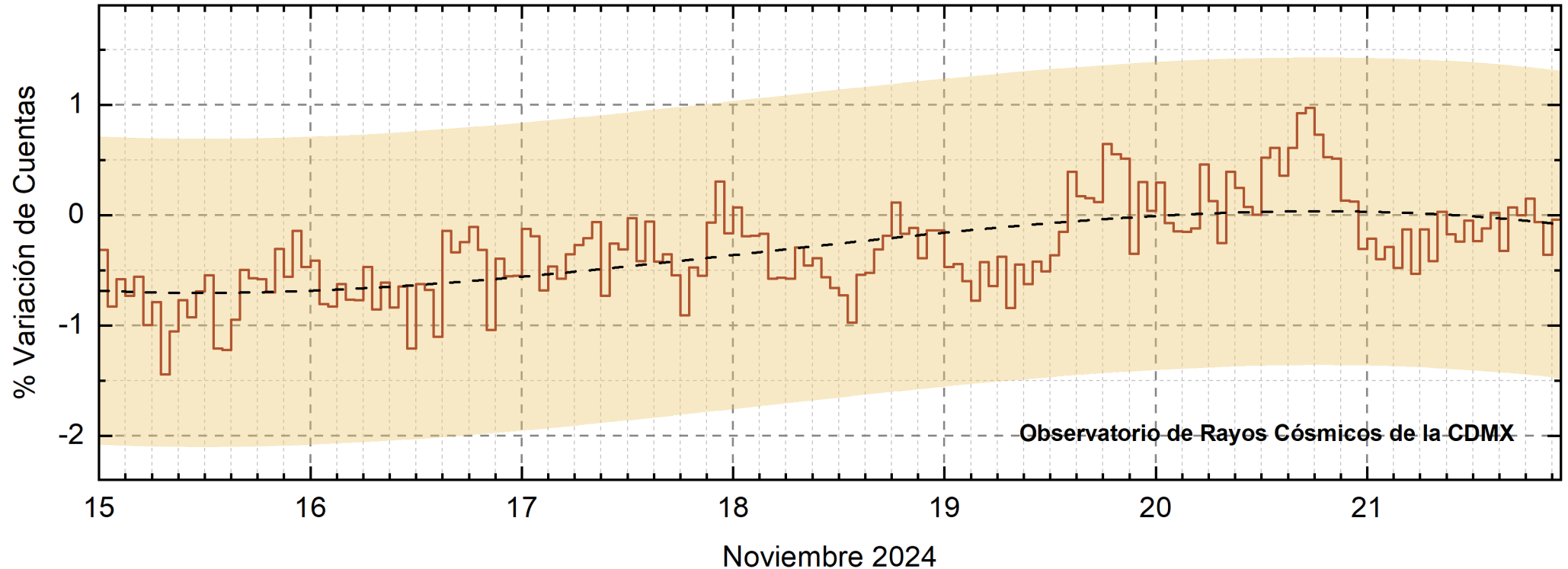


(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



No se registraron variaciones significativas de TEC durante la semana

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 significancia 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 15 al 21 de noviembre de 2024, no se detectaron variaciones significativas ($>3\sigma$) 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
Ing. Ernesto Andrade Mascote
M.C. Pablo Villanueva Hernández
Dr. Víctor José Gatica Acevedo
Dra. Angela Melgarejo Morales
Dra. Elsa Sánchez García
Dr. Carlos Arturo Pérez Alanís
Dr. Raúl Gutiérrez Zalapa
Dra. Verónica Ontiveros
Dra. Tania Oyuki Chang Martínez
Dr. Ernesto Aguilar Rodríguez

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez
Dr. José Juan González Avilés
M.C. Ariana Varela Mendez
Mateo Peralta Mondragón
Jaquelin Mejía Orozco

UNAM/PCT

M.C. Isaac Castellanos Velasco
Lic. Isaac David Orrala Legorreta

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina
Dra. Esmeralda Romero Hernández
Dr. José Enrique Pérez León
Ing. Iván Antonio Peralta Mendoza
Fís. Rogelio Aguirre Gutiérrez
M.C. Adolfo Garza Salazar

UNAM/IGF/RAYOS CÓSMICOS

Dr. Luis Xavier González Méndez
Dr. José Francisco Valdés Galicia
Fís. Alejandro Hurtado Pizano

SERVICIO MAGNÉTICO

Dr. Esteban Hernández Quintero[†]
Dr. 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: Julio César Mejía Ambriz

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 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>