



# Reporte Semanal de Clima Espacial

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



# Reporte semanal: del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 2024

## CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 9

Fulguraciones: 0 tipo M o tipo X

Hoyos coronales: 3, ubicados a latitudes medias y uno hacia el polo norte solar.

Eyecciones: 3 tipo halo

## CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Esta semana no se registraron regiones de interacción.

## CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: No se registró actividad geomagnética significativa.

Índice Dst: No se registró actividad geomagnética significativa durante la semana.

## CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Según los datos locales, durante esta semana no se observaron variaciones significativas del TEC.

## CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Del 28 de noviembre al 5 de diciembre de 2024 se registró un decrecimiento Forbush (dF) asociado con el flanco de una EMC.

## ESTALLIDOS DE RADIO

La Red Callisto detectó 5 estallidos de radio Tipo III.

# Pronóstico semanal: del 6 al 12 de diciembre de 2024

## **Viento solar:**

- El modelo WSA-ENLIL pronostica el arribo de corrientes de viento solar lento con velocidades alrededor de los 350 a 500 km/s, aproximadamente. No pronostica el arribo de ninguna EMC para los próximos días.

## **Fulguraciones solares:**

- Probabilidad de que se presenten fulguraciones en los próximos días.

## **Tormentas ionosféricas:**

- Baja probabilidad de perturbaciones ionosféricas.

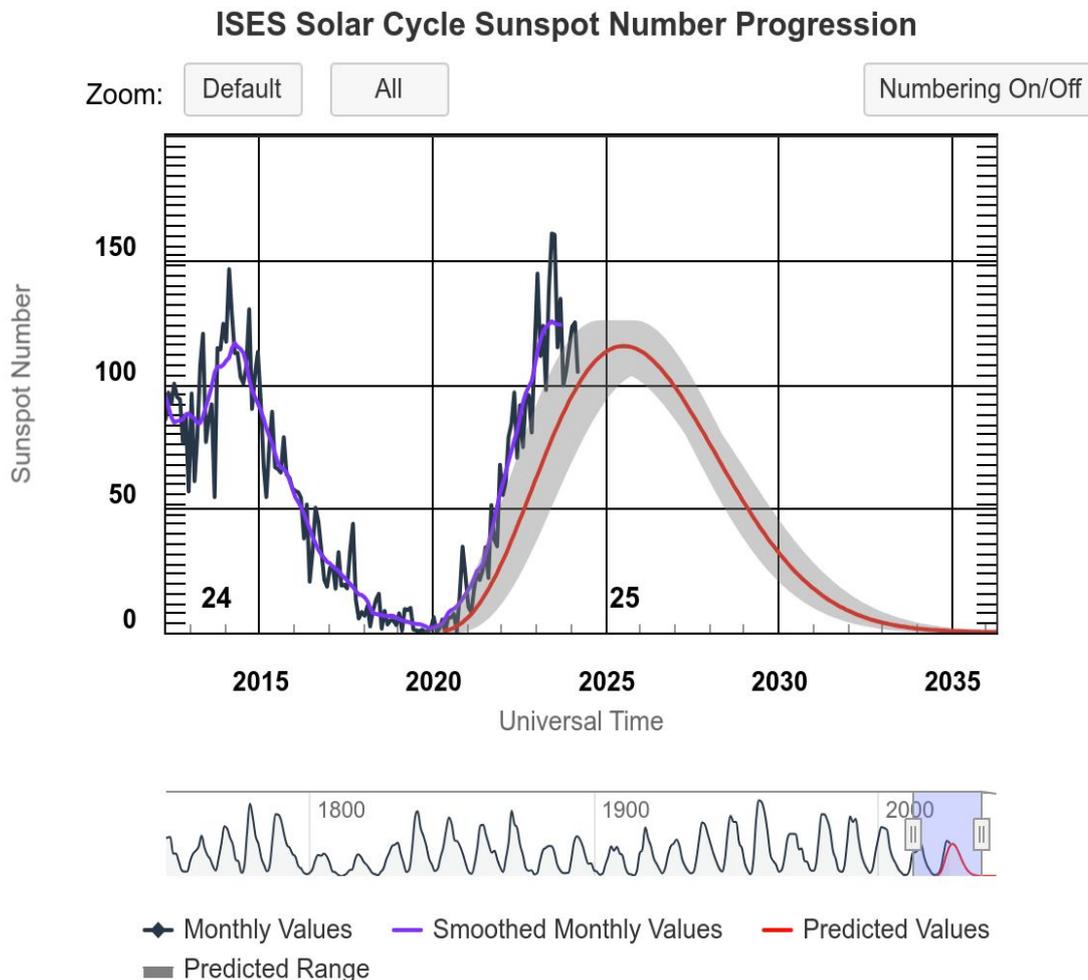
## **Tormentas geomagnéticas:**

- Baja probabilidad de actividad geomagnética.

## **Tormentas de radiación solar:**

- Probabilidad de tormentas menores de radiación.

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar



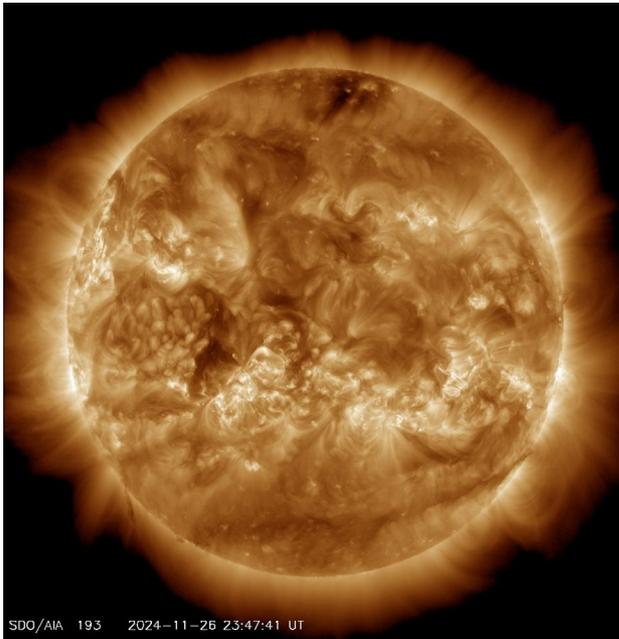
Space Weather Prediction Center

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

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2010.

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 el aumento progresivo de manchas solares.



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

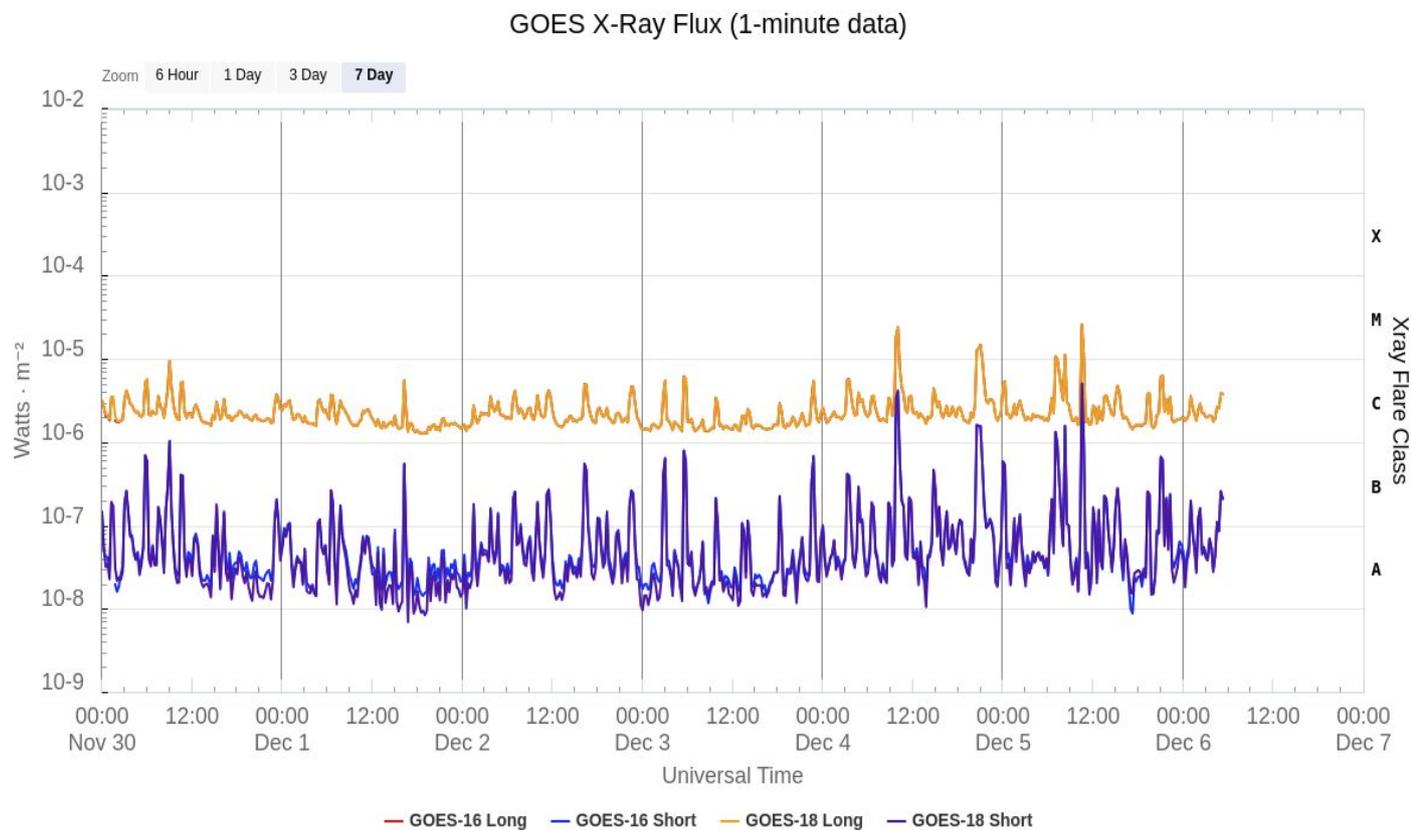
A la izquierda: La atmósfera (corona) solar vista en luz UV emitida por iones de hierro a temperaturas de alrededor de 1,000,000 K. En esta zona se aprecian las regiones activas (zonas claras) que concentran intensos campos que atrapan el plasma solar y son la principal fuente de la actividad solar.

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.

Las imágenes al día de hoy, 5 de diciembre, muestra 9 regiones activas distribuidas sobre el disco solar. Además, se observan hoyos coronales pequeños a latitudes medias, y uno hacia el polo norte.

<https://sdo.gsfc.nasa.gov/data/>  
<https://www.solarmonitor.org/>

## Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

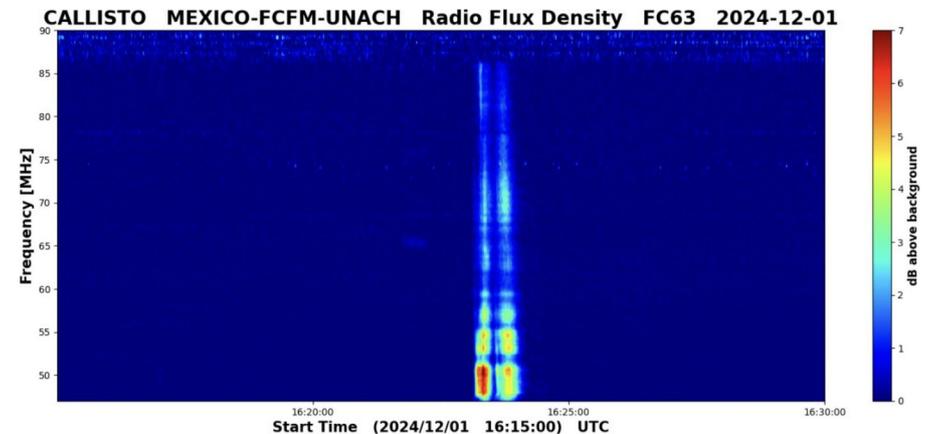
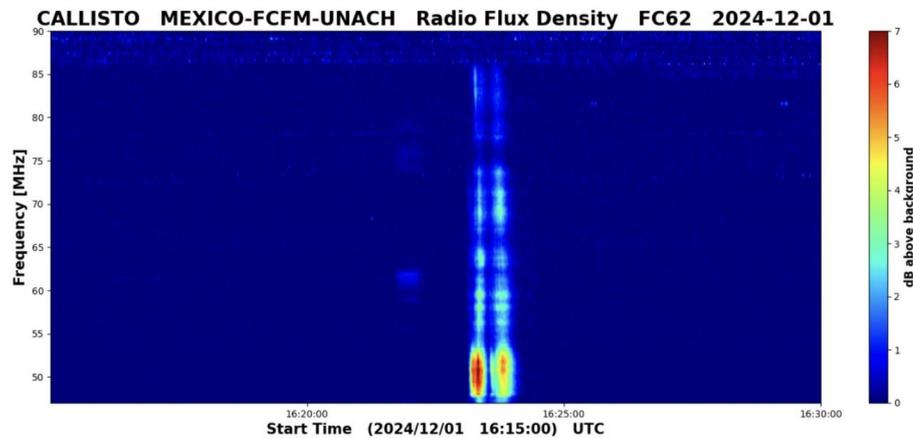
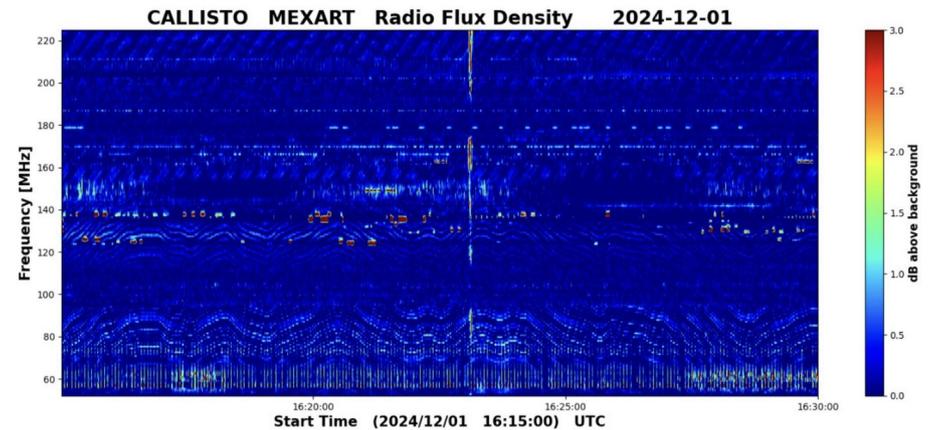
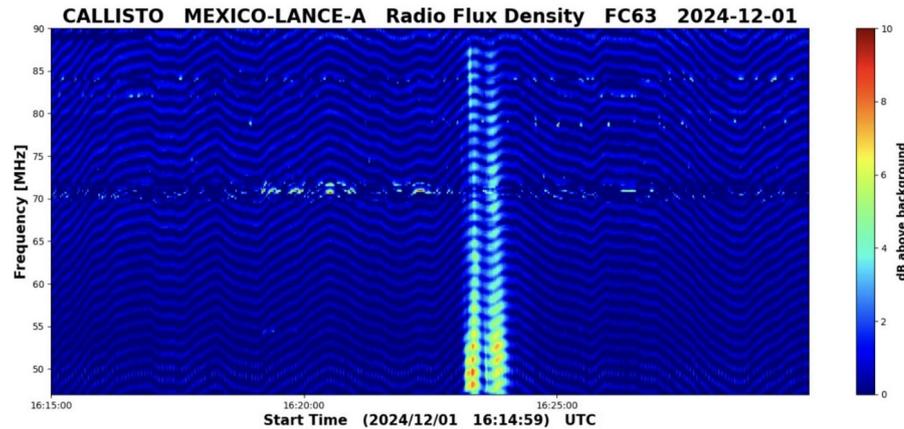


La imagen muestra el flujo de rayos X detectados durante esta semana. Esta semana no se presentaron fulguraciones intensas.

[www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux](http://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 5 estallidos de radio Tipo III.



# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 5 de diciembre de 2024, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades que varían entre 350 y 400 km/s. No pronostica alguna EMC para los próximos días.

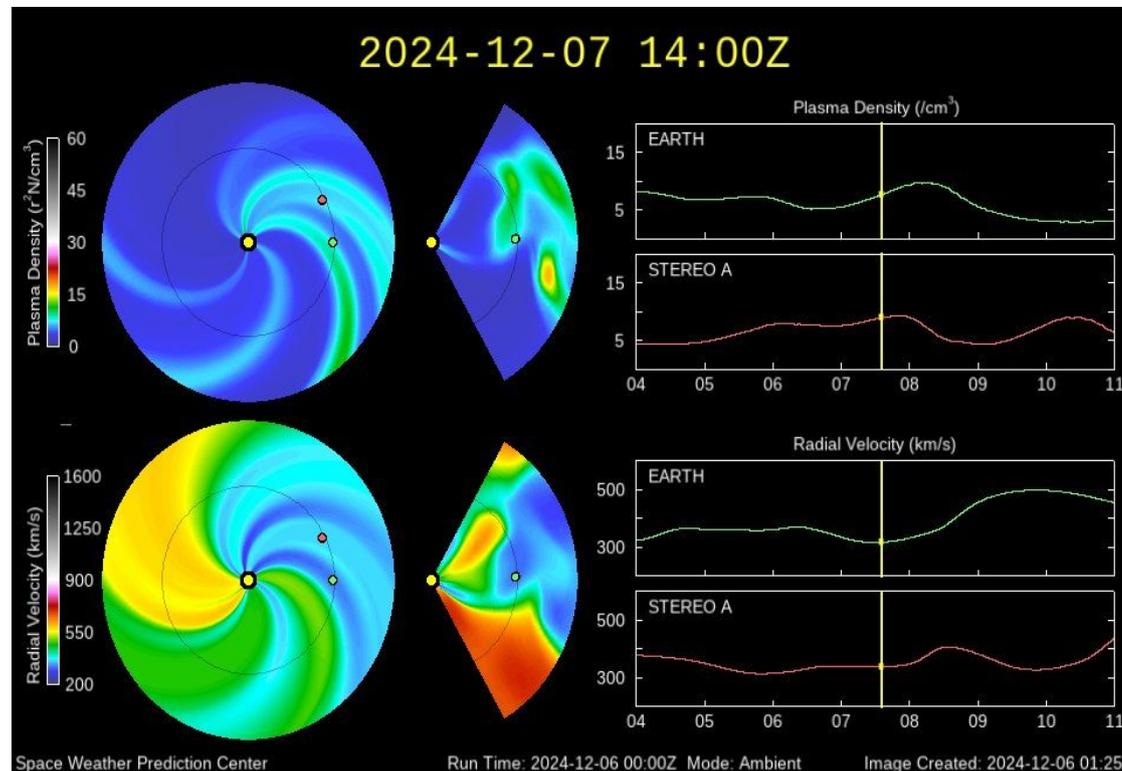


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 53 EMCs.  
3 tipo halo (ancho > 90°).

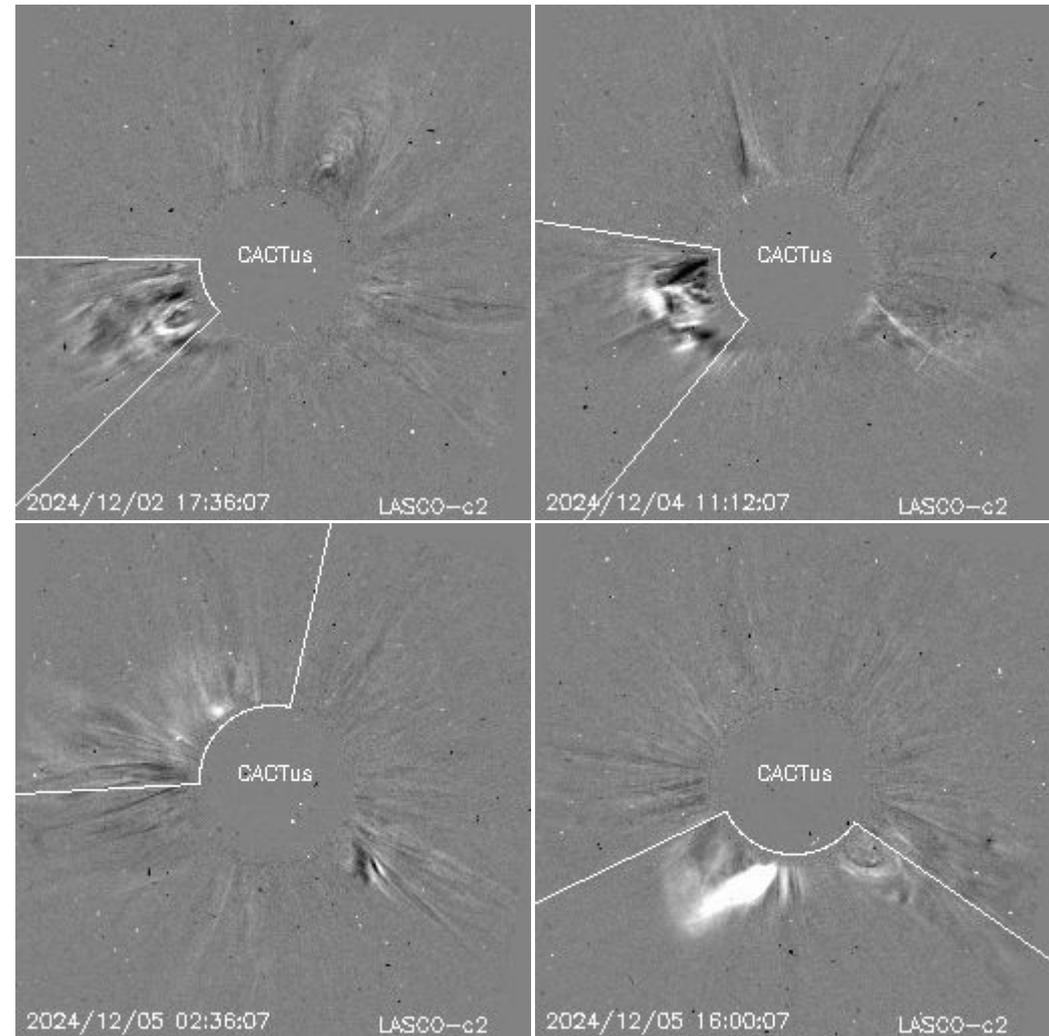
Mediciones de salida de EMC de mayor  
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2024/12/02	16:48	422
2024/12/04	10:24	374
2024/12/05	00:48	440
2024/12/05	15:48	513

-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

## Centelleo interplanetario

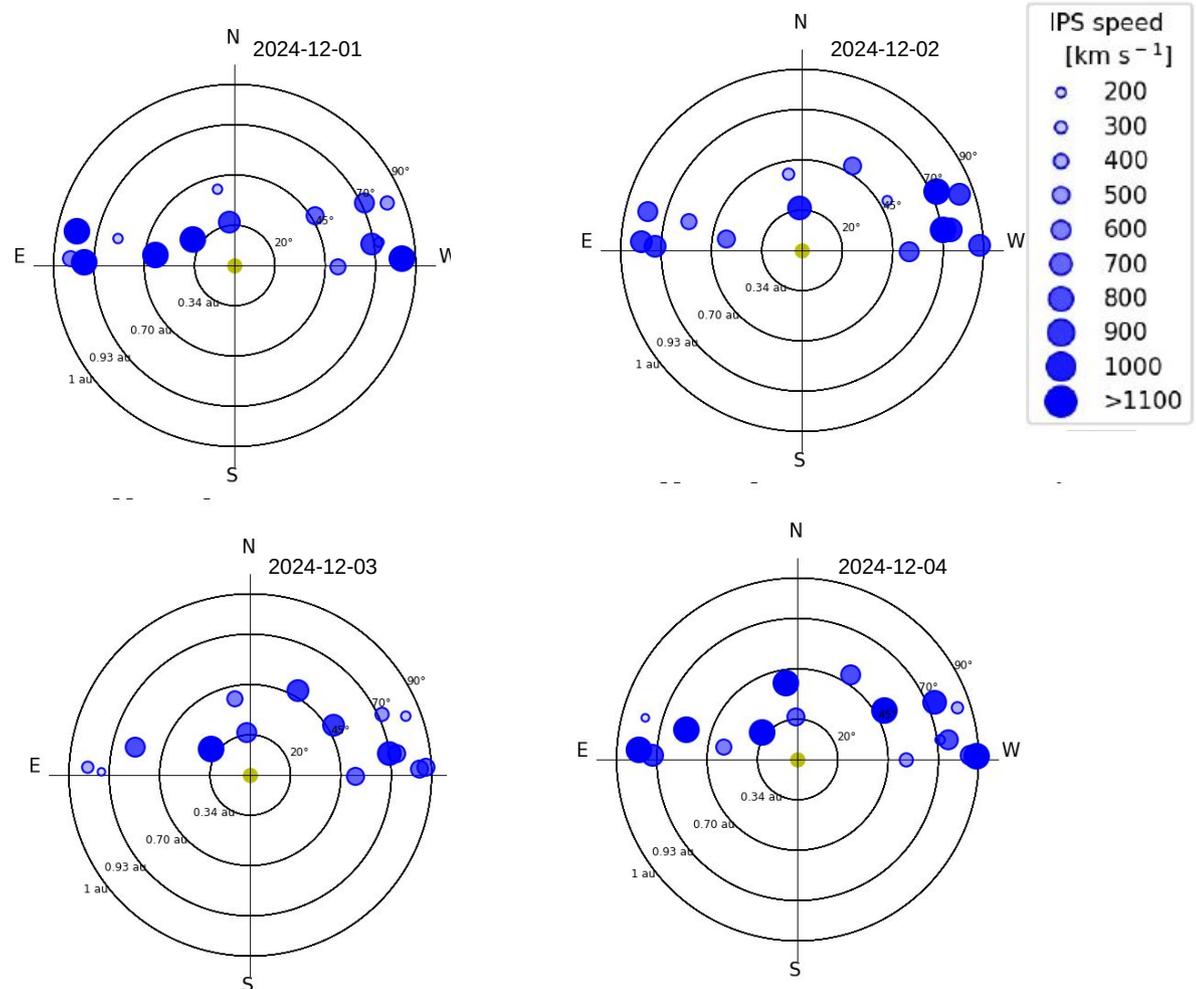
### Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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 amarillo). 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

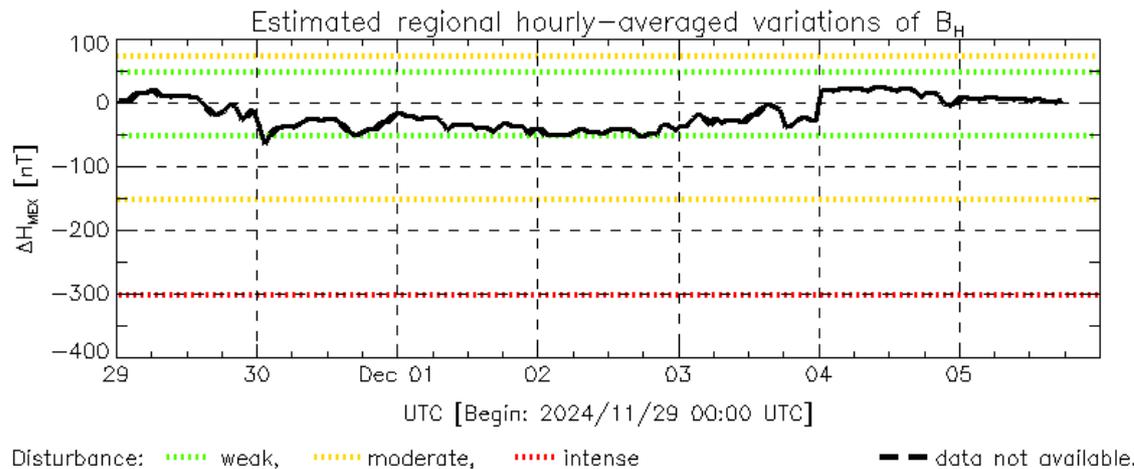




# Actividad geomagnética regional y planetaria: índices $\Delta H$ y Dst

No se registró actividad geomagnética relevante en los índices Dst ni  $\Delta H$ , durante la semana que va del 29 de noviembre al 5 de diciembre. Fue una semana geomagnéticamente quieta.

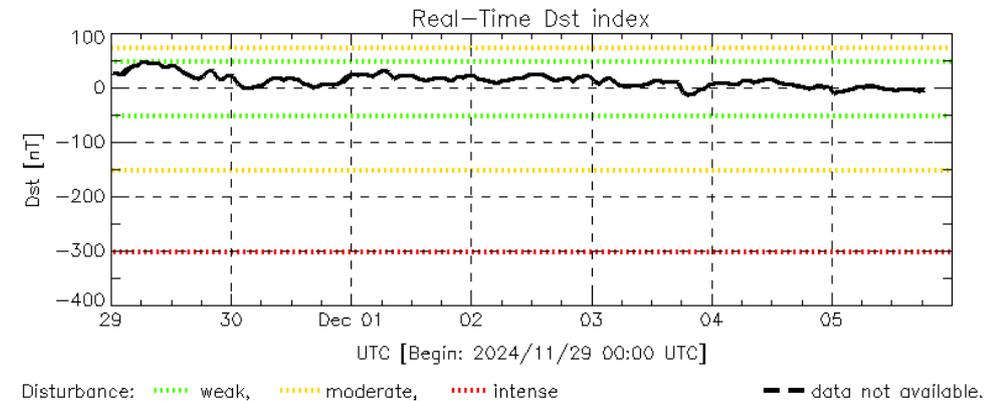
NOTA: El cálculo del índice  $\Delta H$  se realiza usando datos de las estaciones geomagnéticas en Coeneo, Mich, Teoloyucan, Edomex, e Iturbide, NL. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.



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

Updated: 2024/12/05-18:59 UTC

Datos: [wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\\_realtime/](http://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/](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/)

Updated: 2024/12/05-18:59 UTC

Los índices Dst y  $\Delta H$  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.

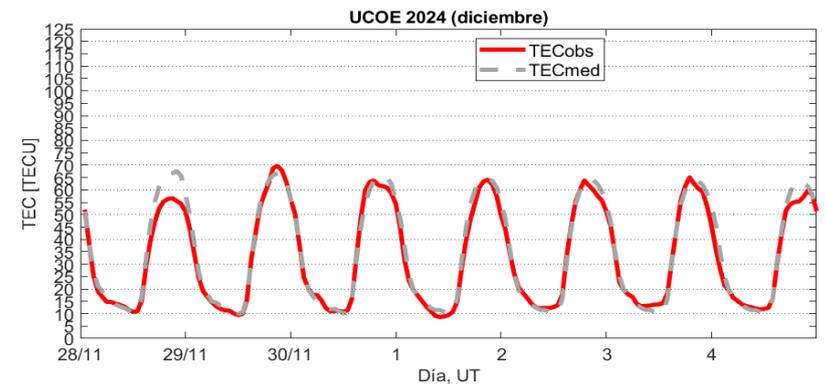
# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

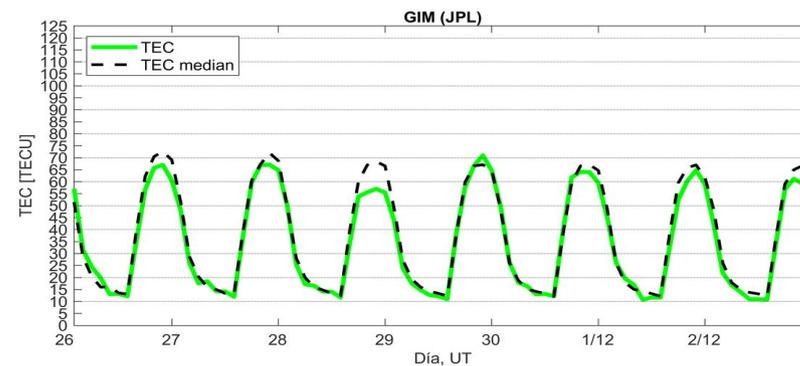
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(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.

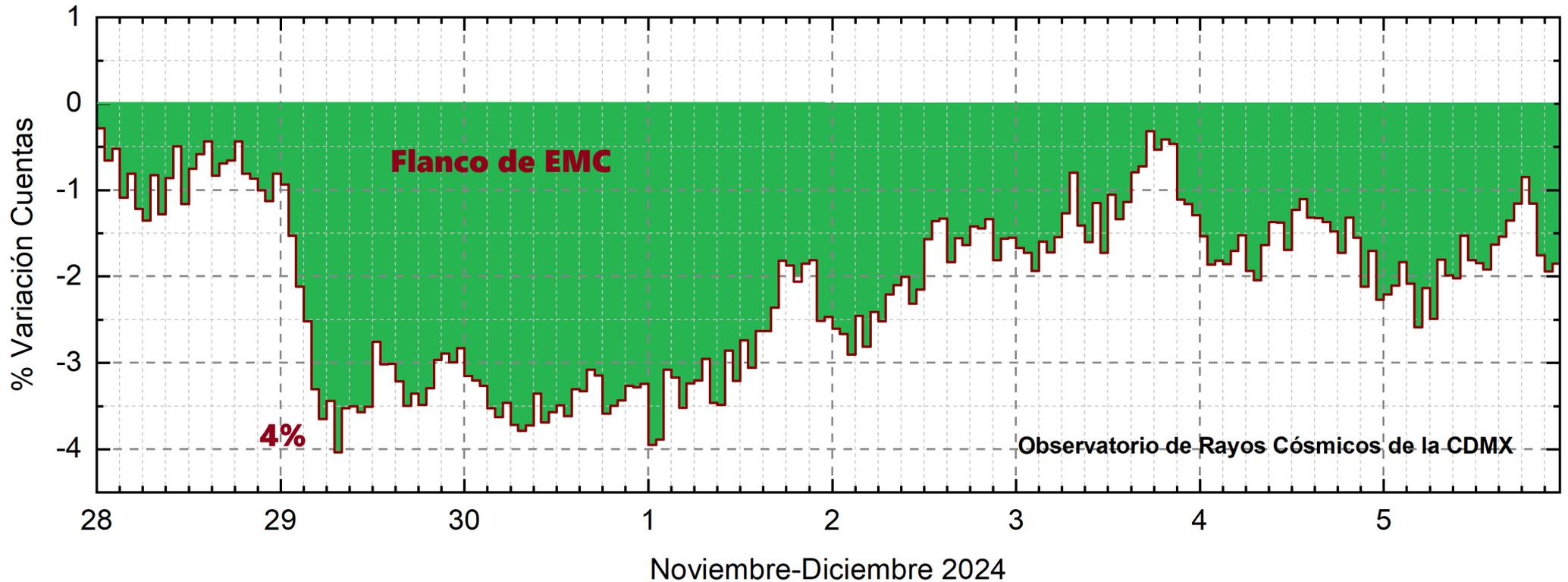


(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



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. Del 28 de noviembre al 5 de diciembre de 2024 se registró un decrecimiento Forbush (dF) que inició el 27 a las 23 hrs TU debido a un Flanco de EMC. El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectados en la CDMX, que alcanzó el 4%. A las 00 hrs TU del 6 de diciembre aún se registra la etapa de afectación del flanco de EMC en el flujo de rayos cósmicos.

# Rayos Cósmicos:

**LANCÉ**

Servicio Clima Espacial

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/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<sup>†</sup>  
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: Esmeralda Romero**

## 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 Geociencias 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>