

LANCE

Laboratorio Nacional
de Clima Espacial



Reporte Semanal de Clima Espacial

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



AEM AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES



ISES
International Space
Environment Service

Reporte semanal: del 25 al 31 de octubre de 2024

LANC E

Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 9, 6 en el hemisferio norte y 3 en el centro del disco solar.

Eyecciones de Masa Coronal: 13, de las cuales 1 fue tipo halo.

Hoyos coronales: 5.

Fulguraciones solares: 2 tipo X y 11 tipo M.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró un evento complejo (RIC + EMC) el 26 y el impacto de una EMC el 28 de octubre.

La Red de Espectrómetros Callisto detectó 22 estallidos de radio Tipo III, 2 Tipo VI y un CTM.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Se registraron perturbaciones geomagnéticas durante la semana.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones ionosféricas.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

El 26 se registró otro decrecimiento Forbush en el los flujos de rayos cósmicos debido al impacto de una RIC + el Flanco de EMC y fue alimentado por el impacto de otra EMC .

Reporte semanal: Pronóstico del 1 al 7 de noviembre de 2024

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostica el arribo del choque producido por una EMC para el día 3 de noviembre .

Fulguraciones solares:

- Debido a la presencia de regiones activas en el disco solar existe la posibilidad de que continúen presentándose fulguraciones en los próximos días.

Tormentas ionosféricas:

- Hay probabilidad de perturbaciones ionosféricas.

Tormentas geomagnéticas:

- Hay probabilidad de actividad geomagnética.

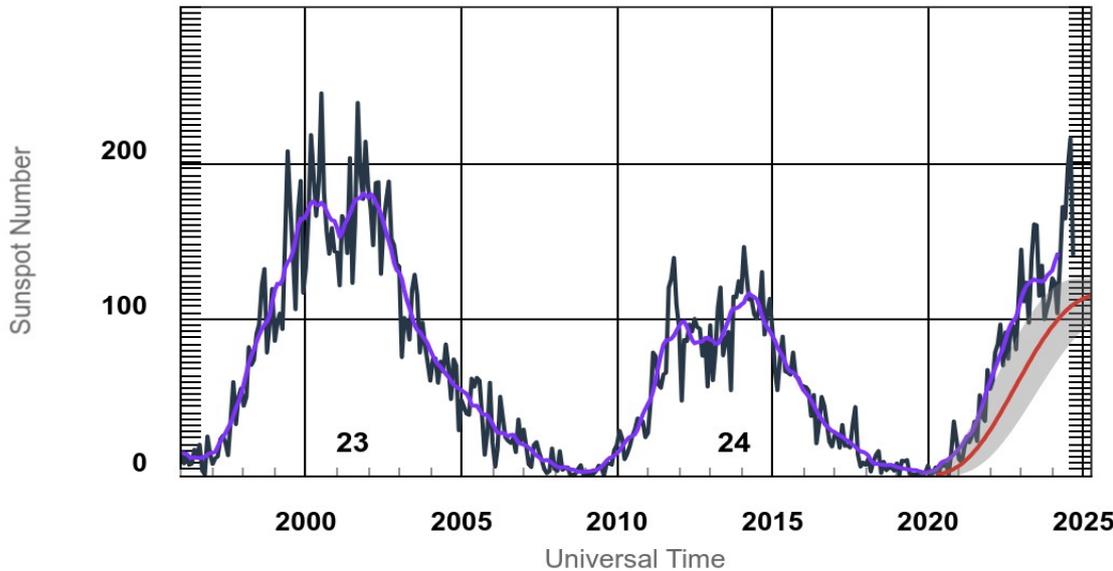
Tormentas de radiación de partículas:

- Hay probabilidad de tormentas de radiación. Se espera que el choque continúe con las variaciones en el flujo de rayos cósmicos.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression

Zoom:



La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero de 1996 a la fecha.

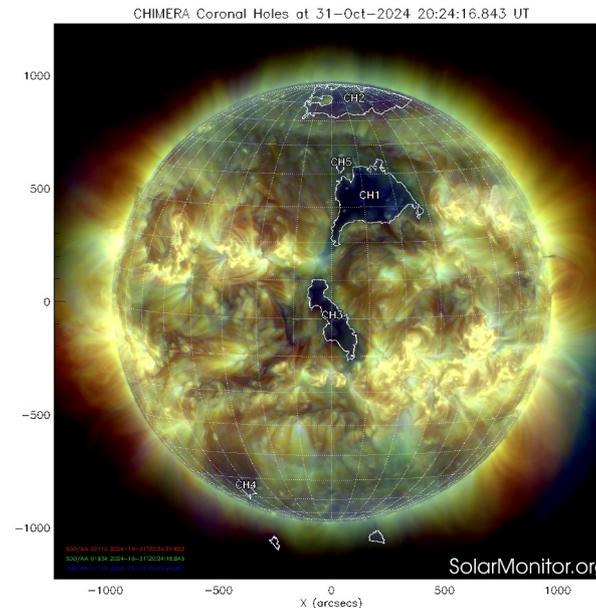
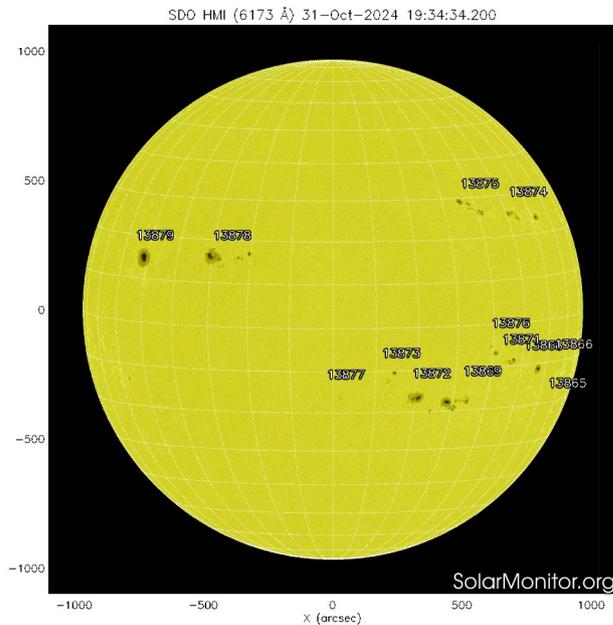
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Ya pasamos el mínimo de manchas solares del ciclo 24 y ahora estamos en la fase ascendente del ciclo 25. El máximo de manchas se pronostica para el 2025.



Space Weather Prediction Center

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



<http://solarmonitor.org>

La imagen del día de hoy, 31 de octubre de 2024, muestra 13 regiones activas, dos en el hemisferio norte y 11 alrededor del centro del disco solar (ver imagen de la izquierda).

Además, se observan cinco hoyos coronales en la atmósfera externa del sol.

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) asociadas con las regiones activas, las cuales concentran intensos campos magnéticos y son la principal fuente de la actividad solar.

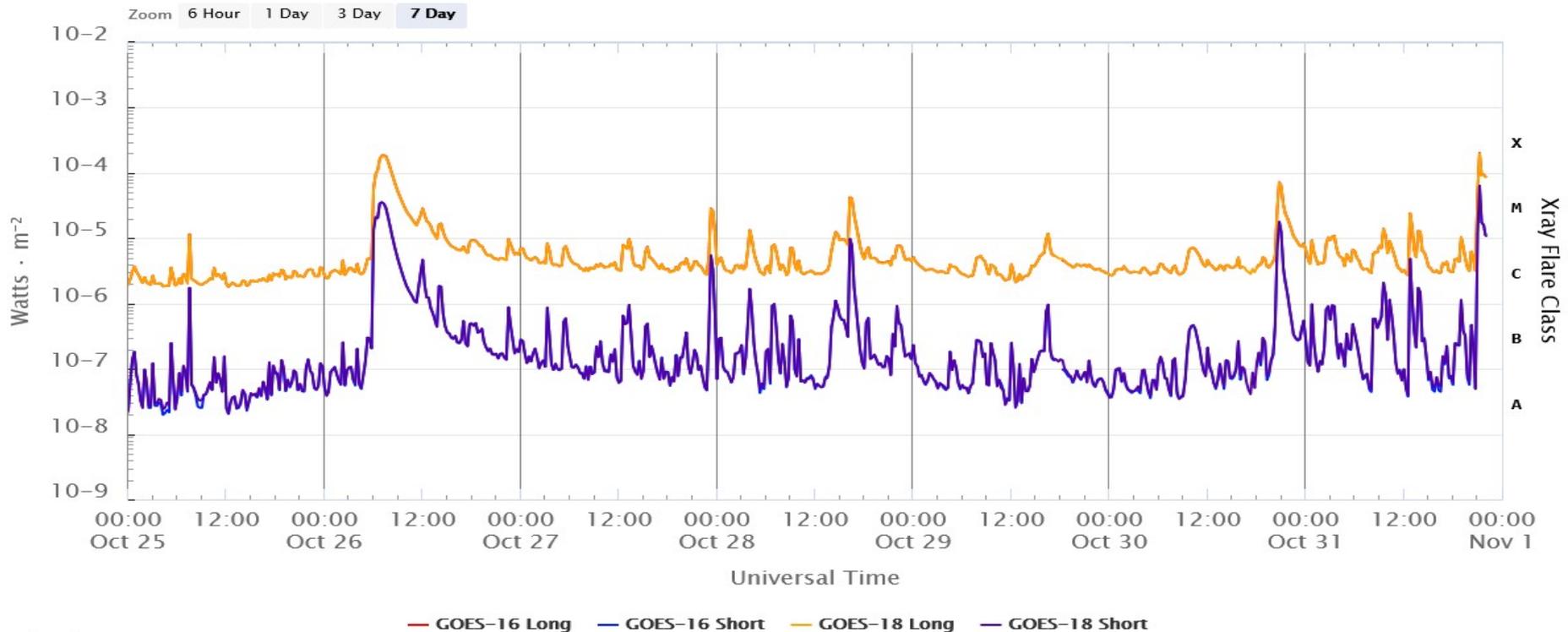
A la derecha: Imagen del disco solar compuesta por diferentes longitudes de onda. La imagen facilita la identificación de hoyos coronales (regiones azul oscuro) que son fuente de campo magnético solar localmente abierto y también son el origen de las corrientes de viento solar rápido.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por el satélite GOES 18 de la NOAA.

Durante la semana, se registraron 2 fulguraciones tipo X y 9 tipo M.

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



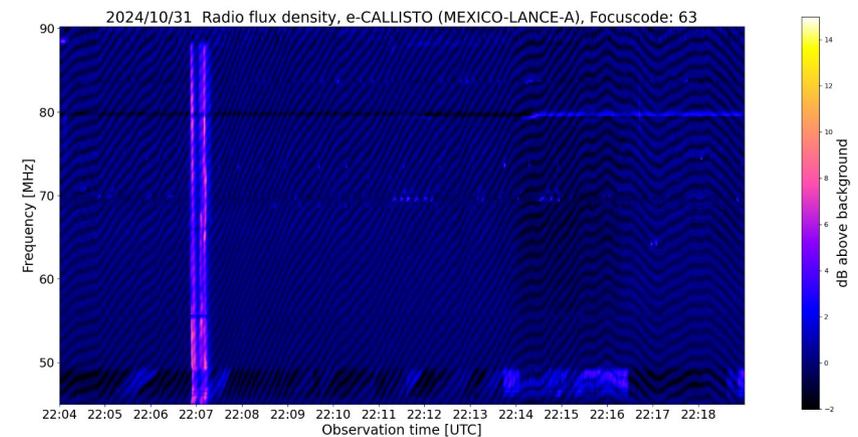
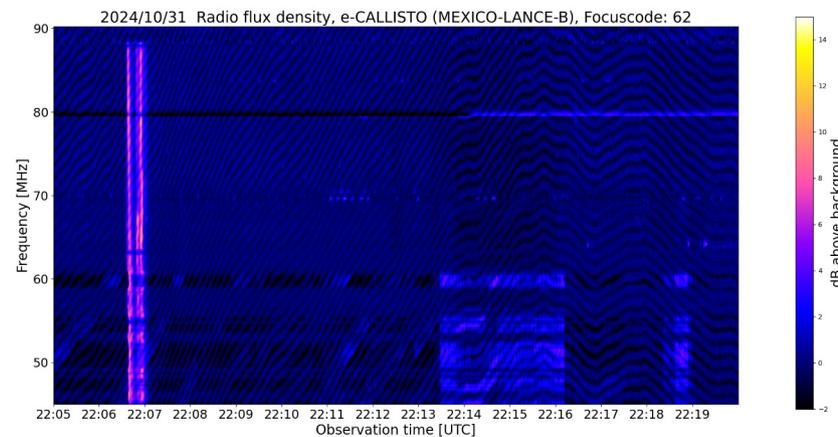
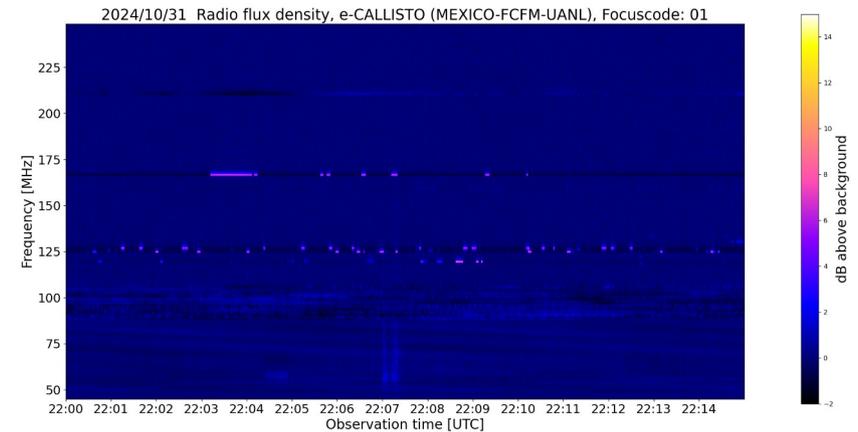
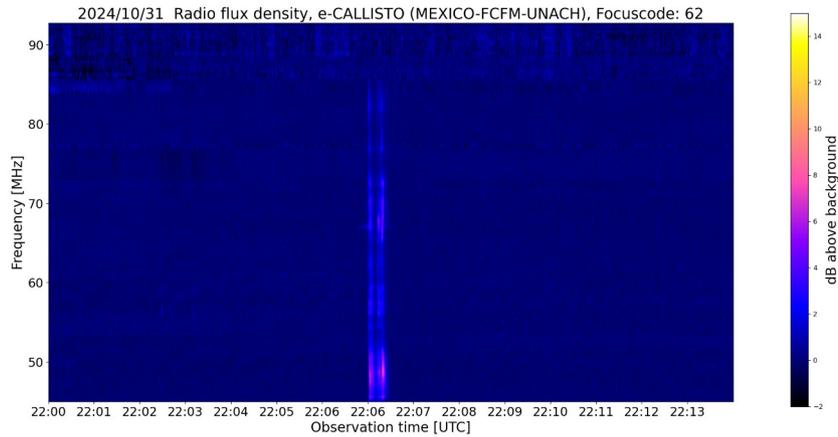
Updated 2024-10-31 22:05 UTC

Space Weather Prediction Center

<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 22 estallidos de radio Tipo III, 2 Tipo VI y un CTM.



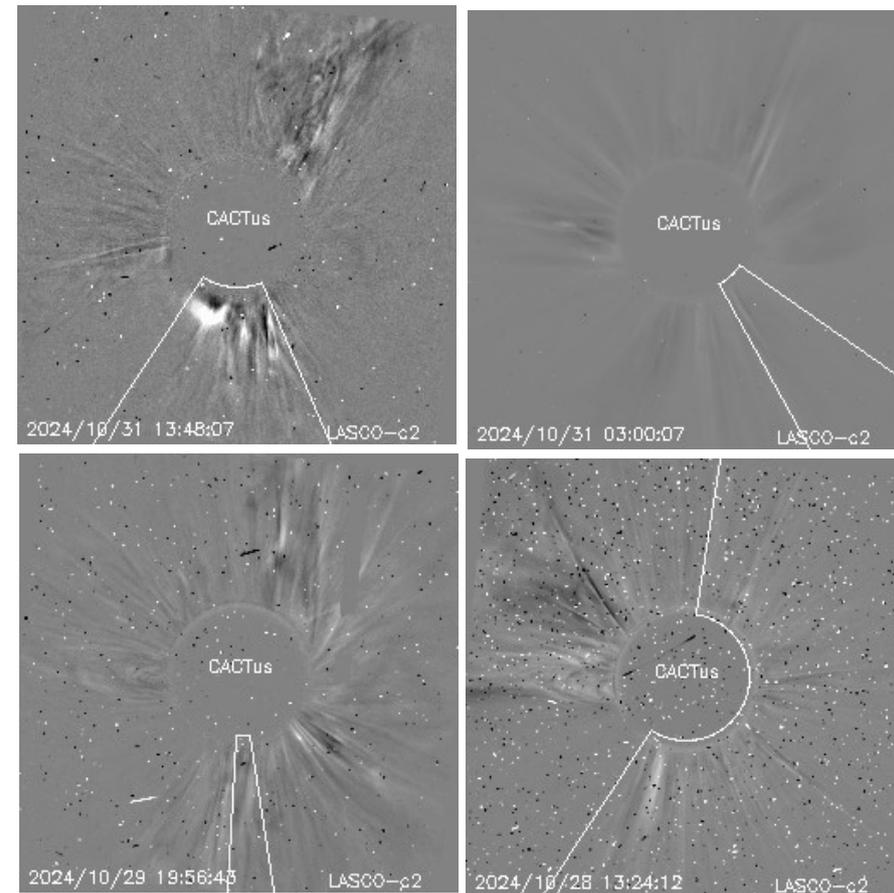
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 13 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)

2024/10/31	13:25	367
2024/10/31	03:12	822
2024/10/29	20:12	1370
2024/10/28	11:48	686



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

Crédito, imágenes y valores estimados:
SOHO, the SOLAR & Heliospheric Observatory
<https://www.bis.sidc.be/cactus/>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 1 de noviembre de 2024, el modelo pronostica el arribo del choque producido por una EMC, para el día 03 de noviembre a las 16:00 horas del centro de México. Dicha EMC fue producida por una erupción subsecuente en la AR 3877.

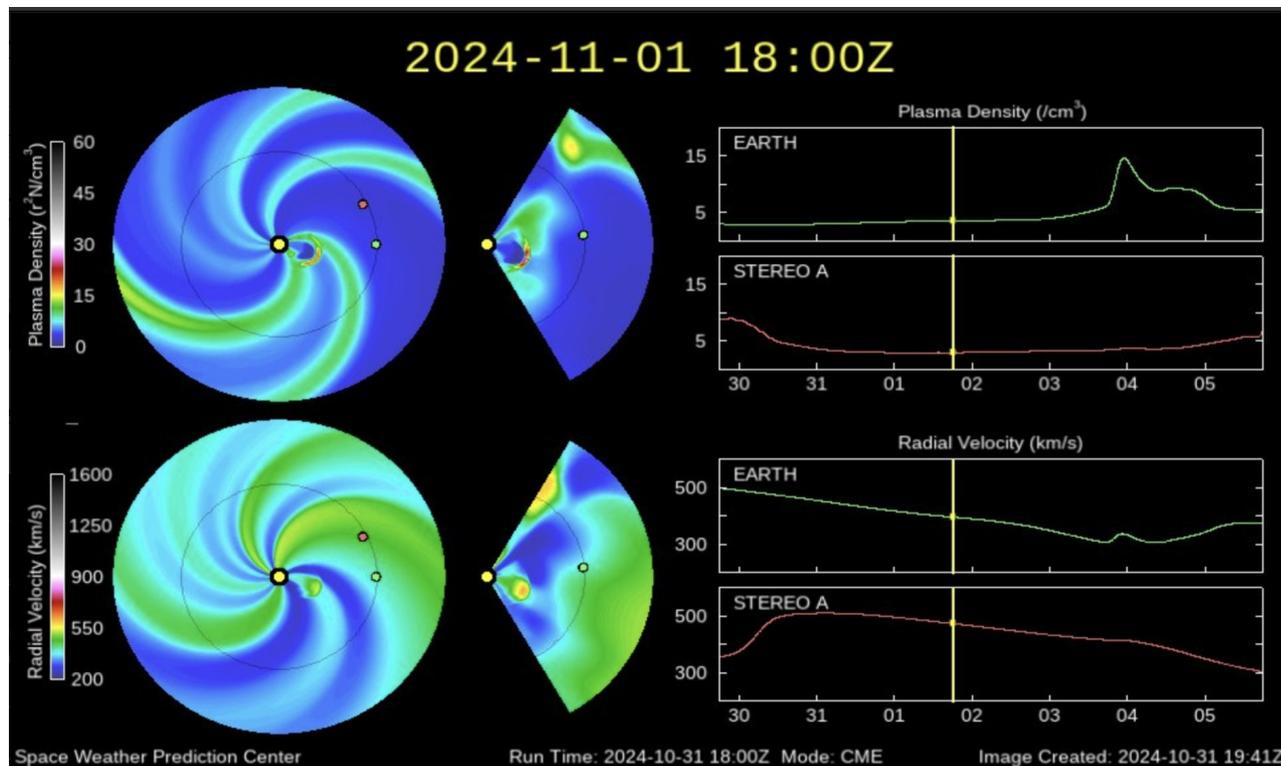


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento

Esta semana se registró un evento complejo (RIC+EMC) y una eyección de masa coronal (EMC) (ver regiones sombreadas en gris y amarillo, respectivamente en imagen 2). El origen de la segunda EMC es la región activa 13873 (ver RA 13873 en imagen 1). Ambas estructuras no generaron actividad geomagnética significativa.

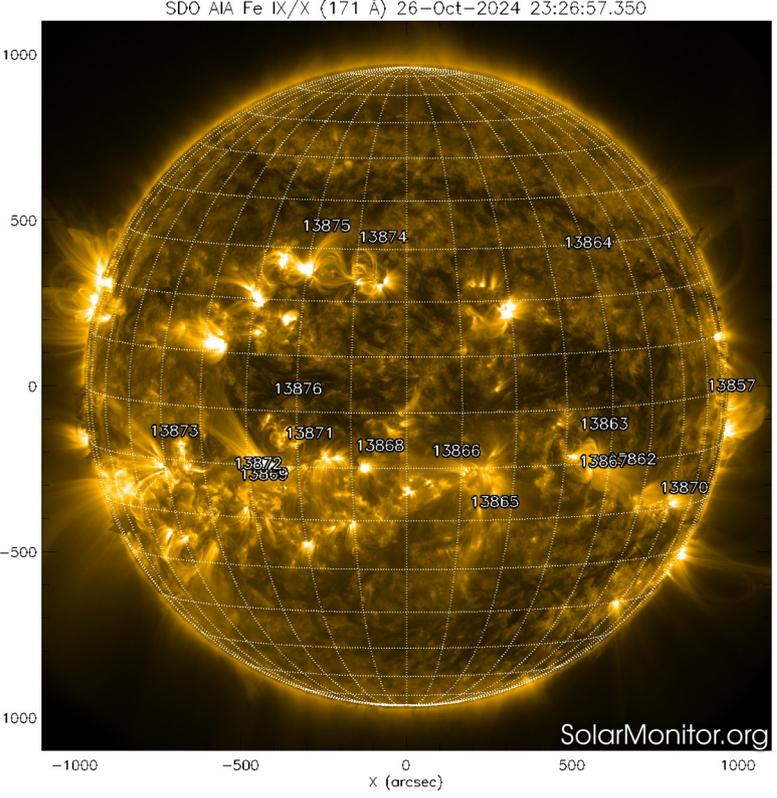


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/>

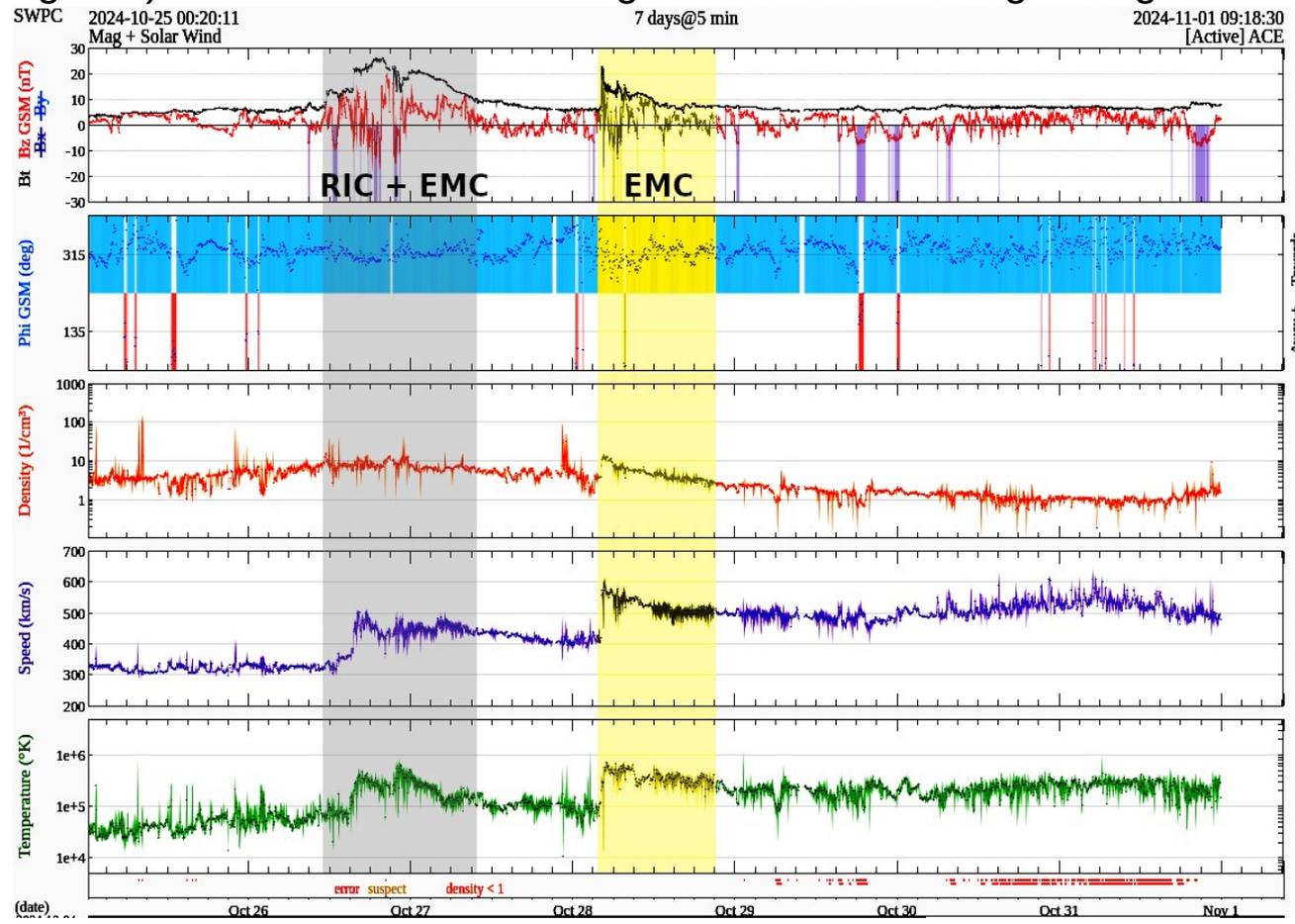


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Medio interplanetario

Centelleo interplanetario

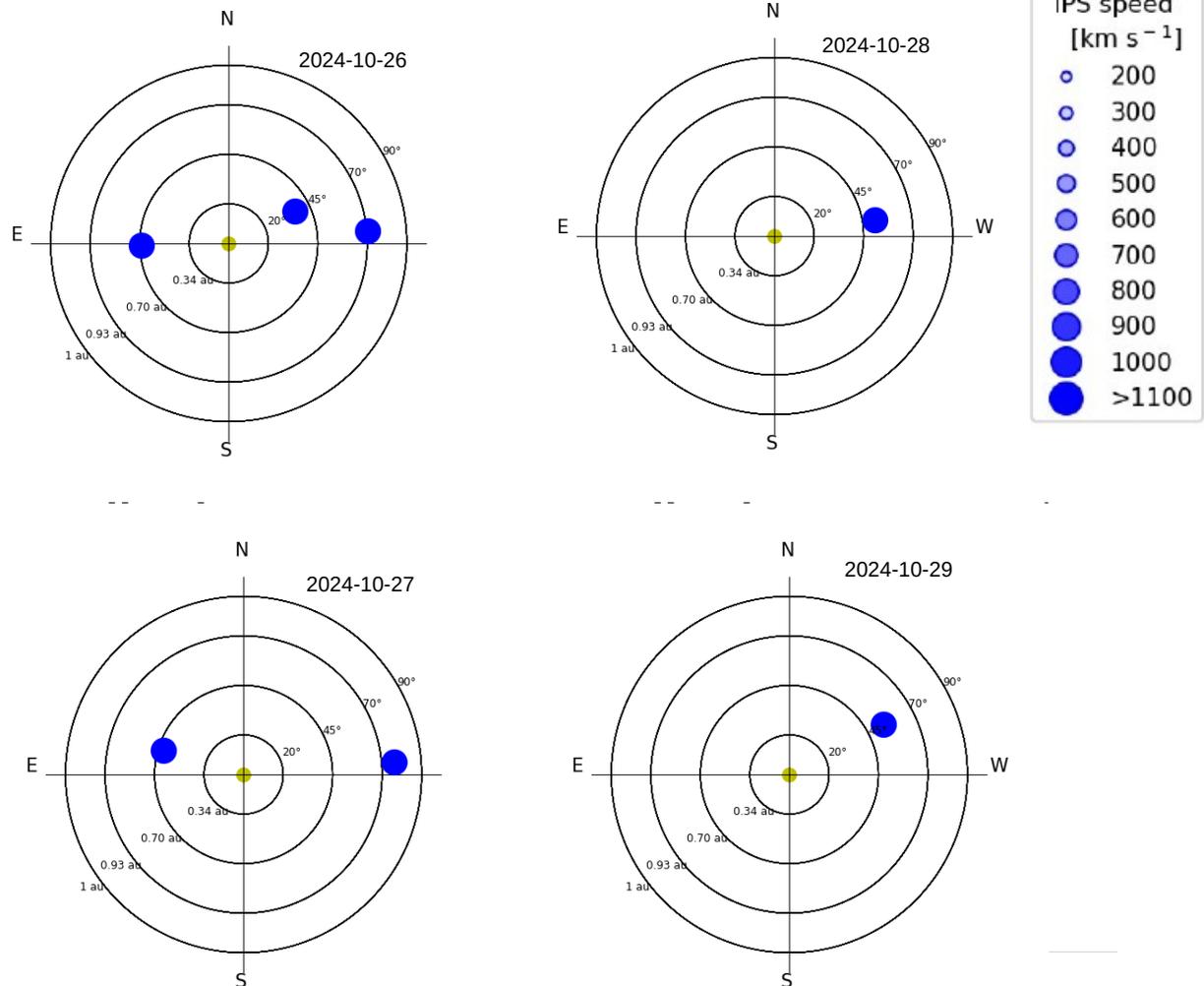
Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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. Se registraron esta semana muy pocas observaciones.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

Apparent position of sources in the sky

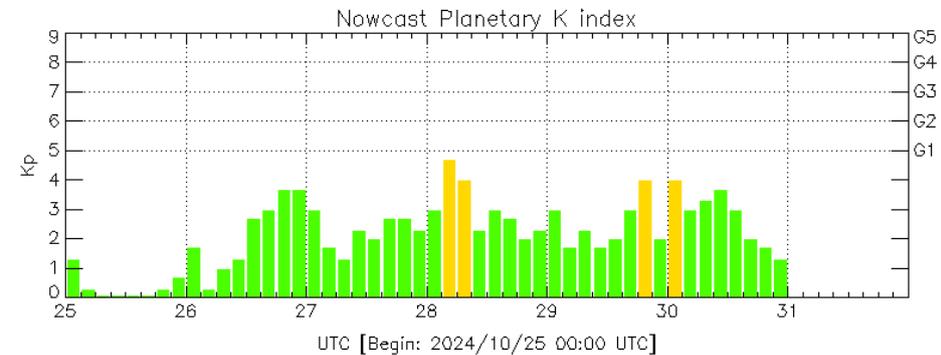


Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Fue una semana perturbada. Se registraron perturbaciones geomagnéticas durante la semana.

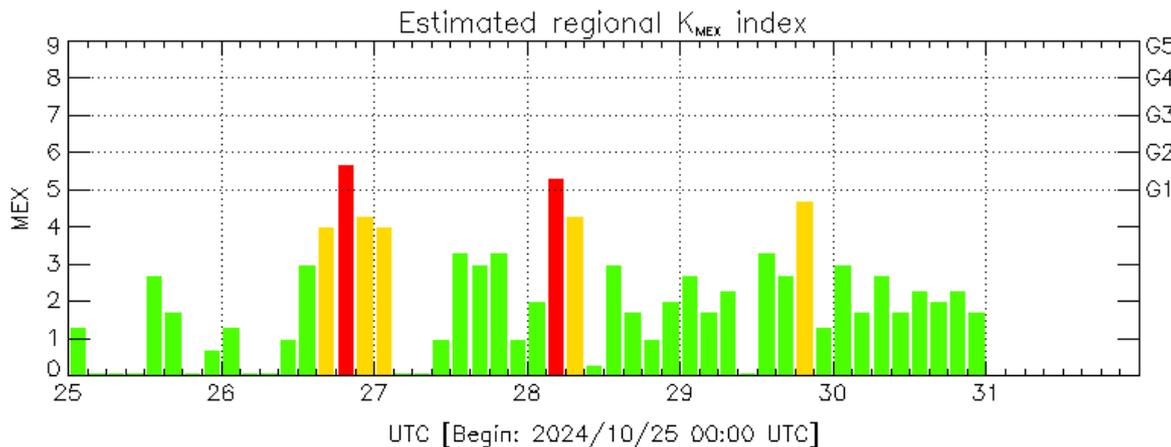
NOTA: El cálculo del índice Kmex se realiza por medio de los registros geomagnéticos de Coeneo, Iturbide y Teoloyucan. Los datos y cómputos son en tiempo casi real y no se deben de tomar como definitivos.

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



Kp: by GFZ German Research Center for Geosciencies
<https://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/>

Updated: 2024/11/01-00:59 UTC



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

Updated: 2024/11/01-01:59 UTC

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

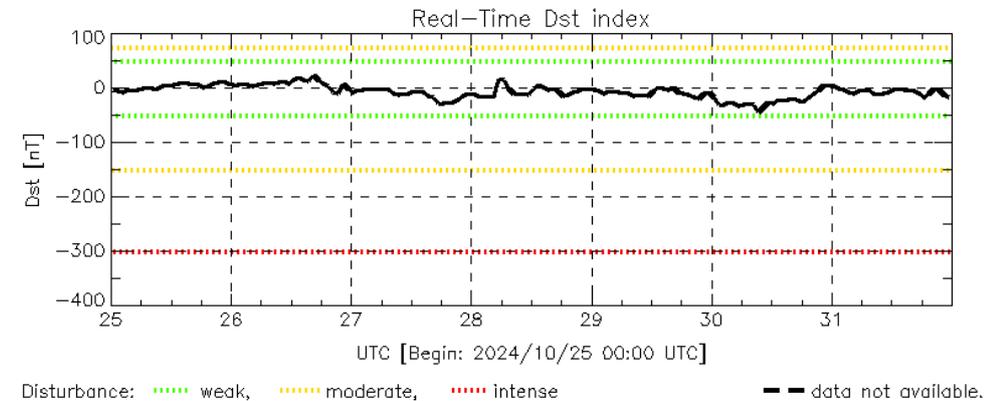
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

Fue una semana alterada geomagnéticamente. Se registraron perturbaciones débiles durante la semana.

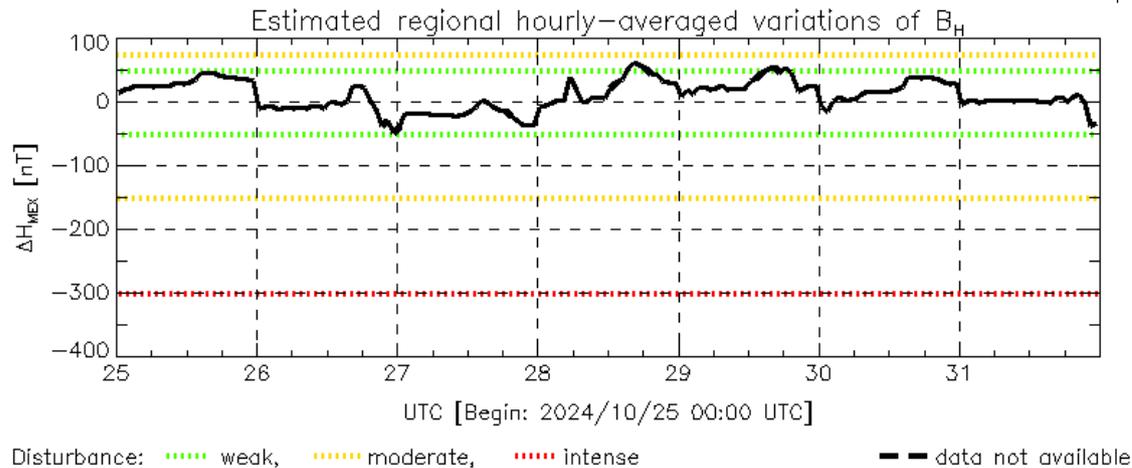
NOTA: El cálculo del índice ΔH se realiza por medio de registros geomagnéticos de Coeneo, Iturbide y Teoloyucan. Los datos y cálculos son en tiempo casi real y no se deben de tomar como definitivos.

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: 2024/11/01-00:59 UTC



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

Updated: 2024/11/01-01:59 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.

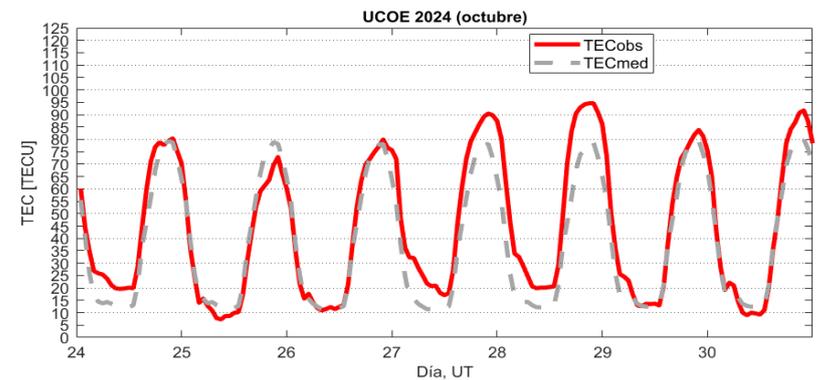
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

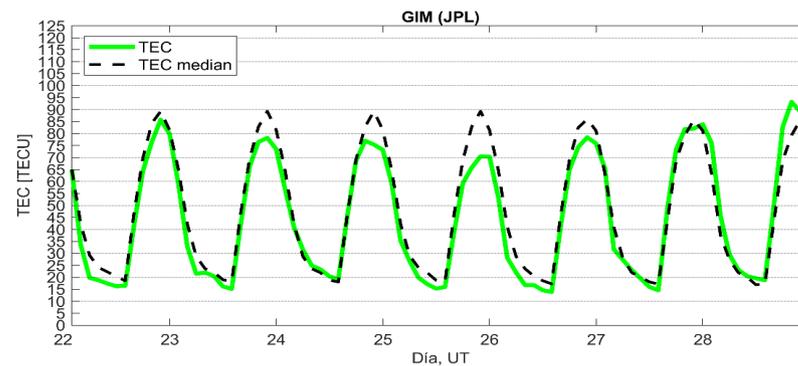
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(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.



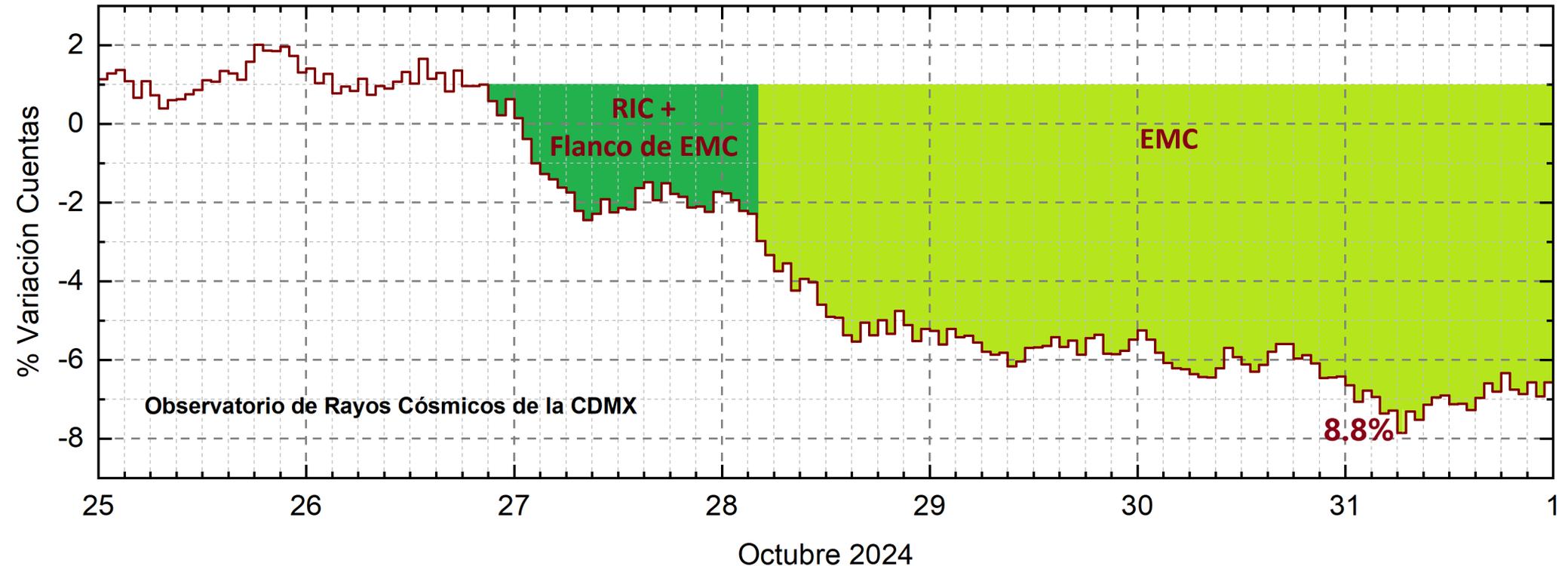
(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



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. Del 25 al 31 de octubre de 2024 se registró un decrecimiento Forbush (dF) que inició el 26 a las 21 hrs TU debido a un evento complejo (Flanco de EMC + RIC) y que fue alimentado por una EMC que impactó el ambiente terrestre el 28 a las 4 hrs TU. El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectados en la CDMX, que alcanzó el 8.8%. A las 00 hrs TU del 1 de noviembre aún se registra la etapa de afectación de la EMC en el flujo de rayos cósmicos.

UNAM/LANCE/SCIEMEX

Dr. J. Américo González Esparza
Dr. Pedro Corona Romero
Dra. María 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. Ángela 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 Méndez
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

Elaboración: Luis Xavier González

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://cd.dis.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-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>