

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

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



AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal: del 25 de febrero al 3 de marzo de 2022

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 5, las regiones 12958, 12957, 12956 y 12955 y 12954.

Hoyos coronales: Varios a lo largo del centro del disco solar.

Fulguraciones solares: Se registraron varias de clase C y una clase M2 el 2 de marzo.

Eyecciones de masa coronal: Se detectaron 18 EMC y una tipo halo. No se produjeron repercusiones severas en el entorno geomagnético.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se observó una región de interacción entre el 27 y 28 de febrero.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: no se registraron perturbaciones significativas.

Índice Dst: no se registraron perturbaciones significativas.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se observaron valores incrementados del TEC los días 27 y 28 de febrero.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

No se detectaron cambios significativos en el flujo de partículas.

ESTALLIDOS DE RADIO

Se registró un estallidos de radio Tipo II.

Reporte semanal: del 25 febrero al 3 de marzo de 2022

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostica una velocidad del viento solar lento de 300 km/s. No se espera la llegada de alguna EMC. Un hoyo coronal podría generar una región de interacción en los siguientes días.

Fulguraciones solares:

- Probabilidad moderada de fulguraciones clase M.

Tormentas ionosféricas:

- Baja probabilidad de perturbaciones geomagnéticas severas.
- Baja probabilidad de actividad geomagnética moderada.

Tormentas geomagnéticas:

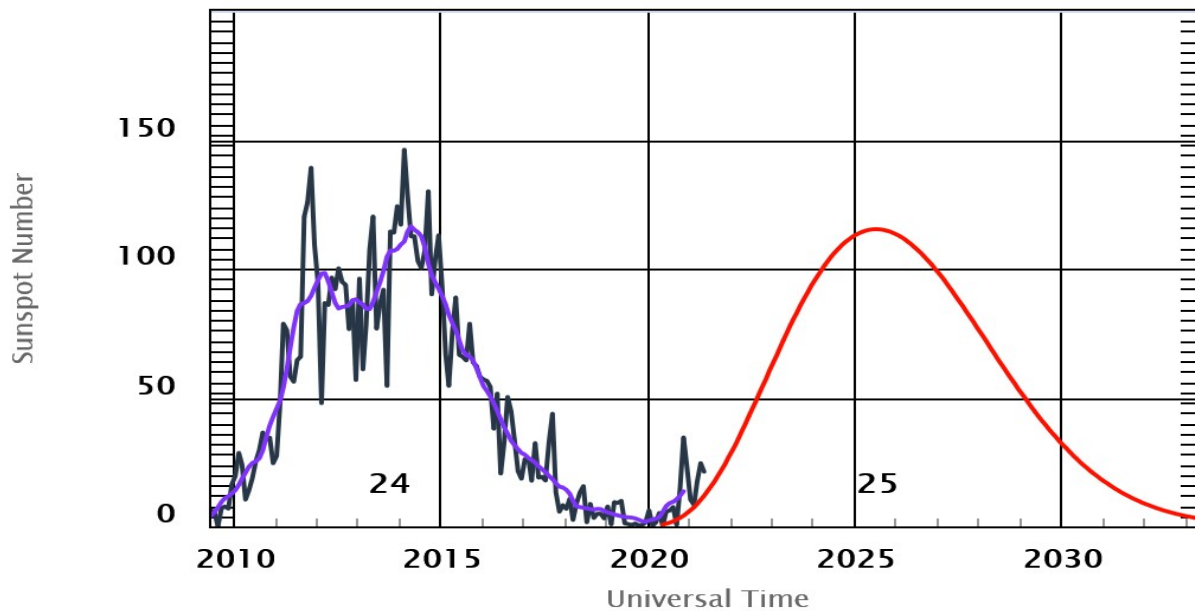
- Baja probabilidad de perturbaciones ionosféricas severas.

Tormentas de radiación solar:

- Baja probabilidad de tormentas de radiación severas.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



◆ Monthly Values — Smoothed Monthly Values — Predicted Values
Space Weather Prediction Center

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2009.

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

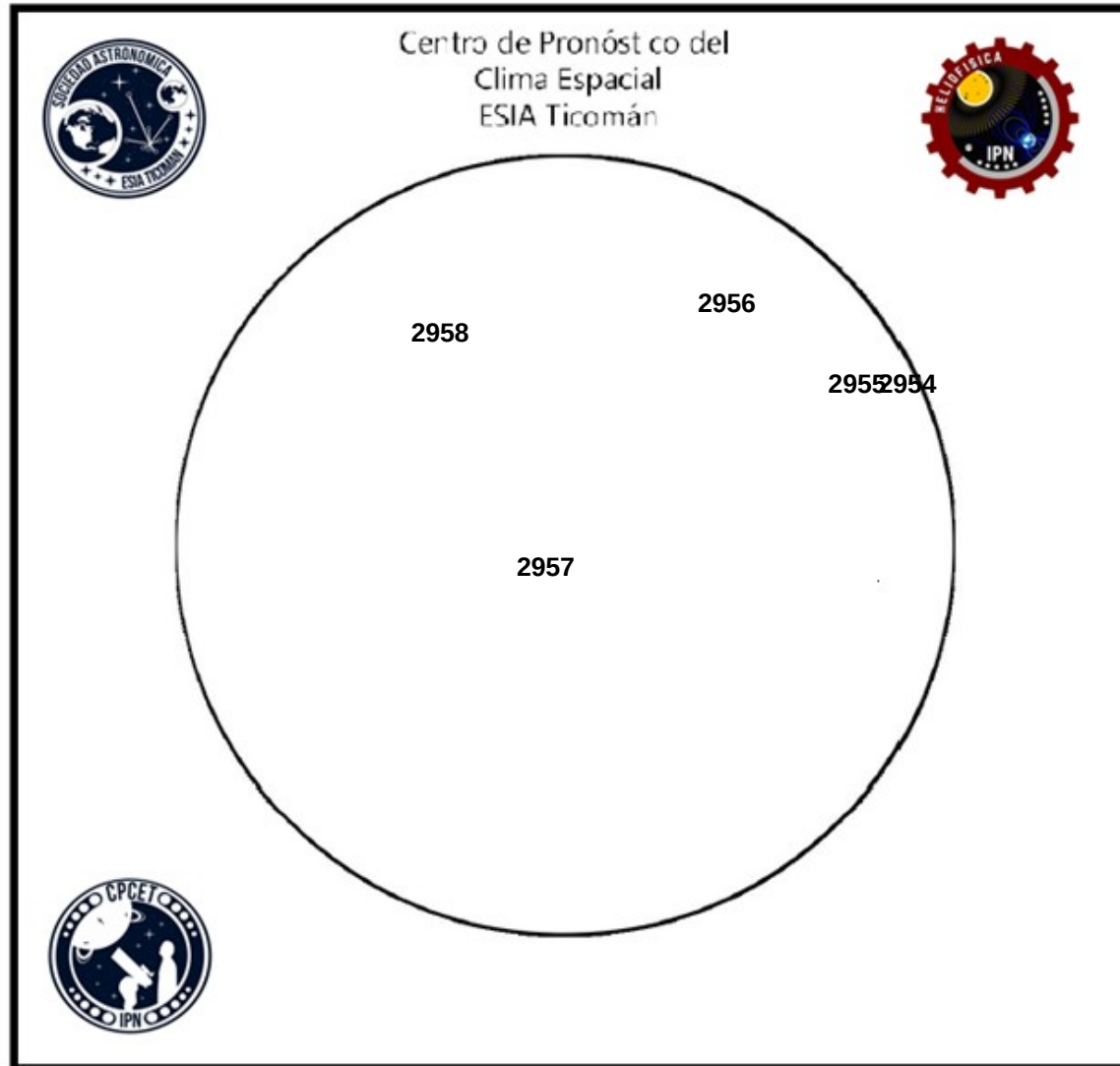
Nos encontramos en la fase ascendente del ciclo solar 25 con mínimas manchas solares.

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

Número de Wolf

LANCE

Laboratorio Nacional
de Clima Espacial



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:

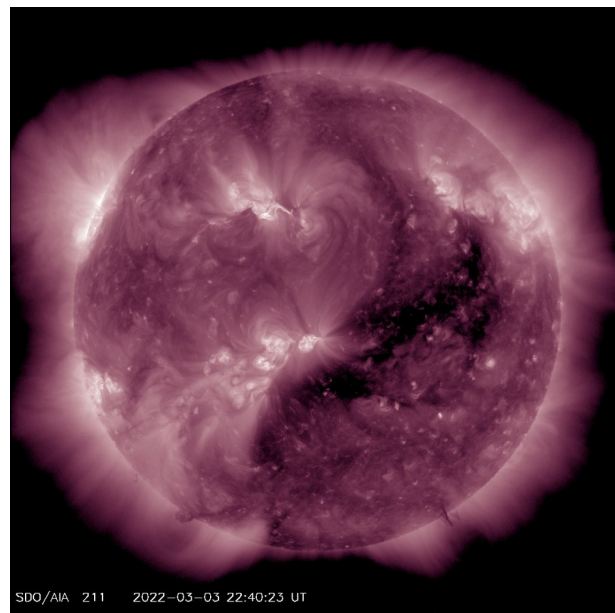
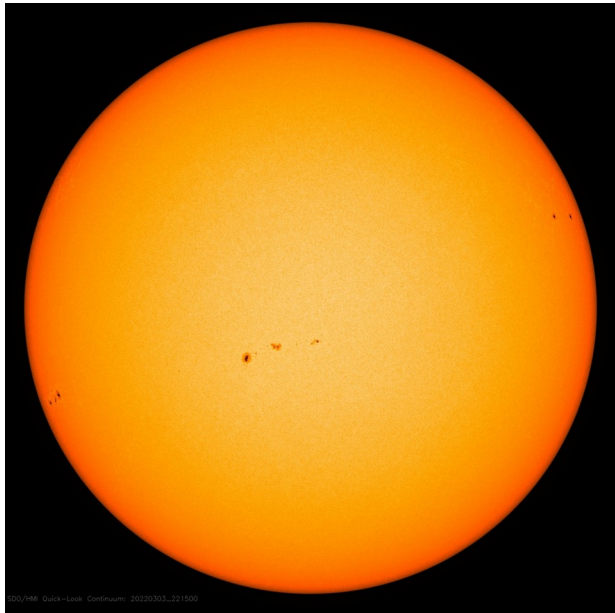
K= Es un factor de corrección que depende de cada observatorio.

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: **74**

Durante esta semana se pudieron observar cinco regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 2954, 2955, 2956, 2957 y 2958. Con coordenadas N16W61, N15W51, N25W26, S15E04 y N20E21 respectivamente.



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

A la izquierda: La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. 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: El Sol en rayos X suaves (211 Å). La emisión de Fe XIV revela la estructura magnética en la alta corona que se encuentra a 2,000,000 K. Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Son fuente de las corrientes de viento solar rápido

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

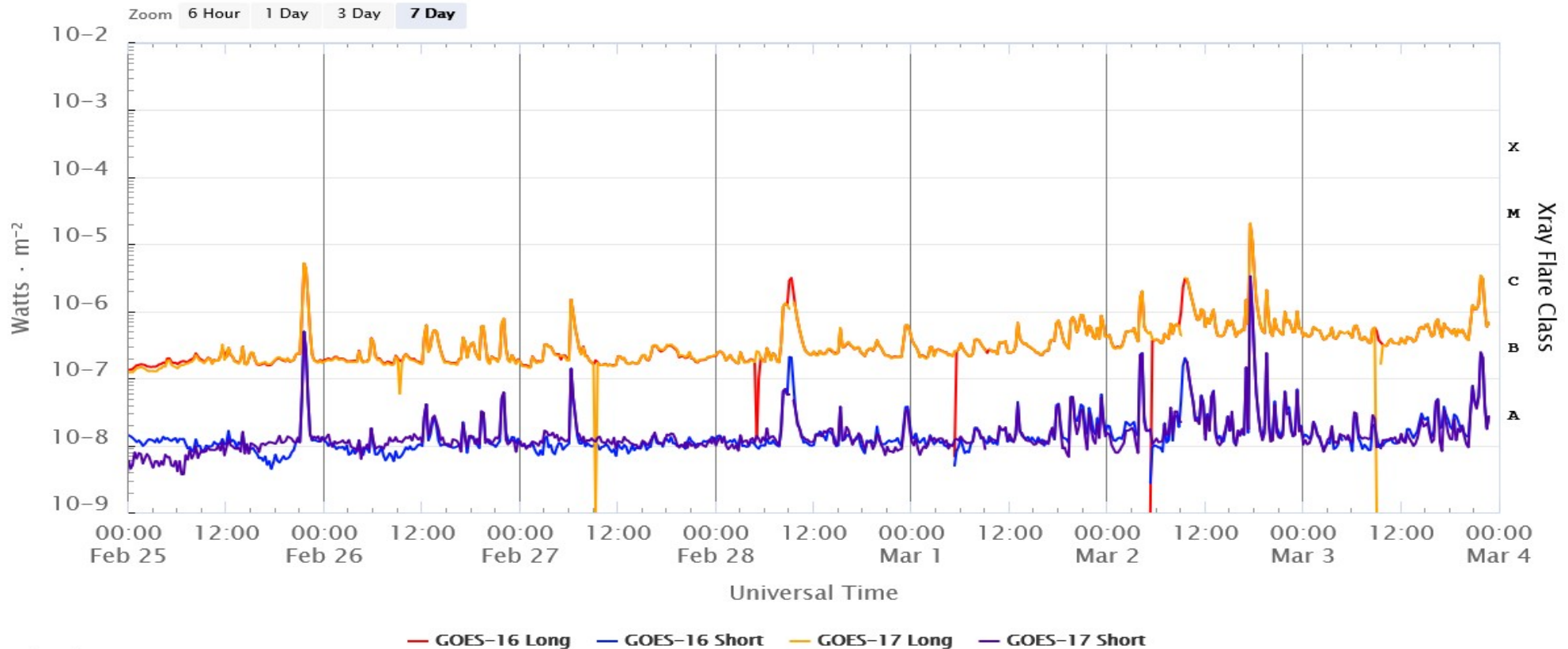
Las imagenes mas recientes disponibles, tomadas por el satélite artificial SDO, muestran manchas solares en el limbo este, limbo oeste y la zona central del disco solar.

Se presentaron 5 regiones activas (12958, 12957, 12956, 12955 y 12954).

Se observan varios hoyos coronales en la zona central del disco solar.

Fulguraciones solares del 25 de febrero al 3 de marzo de

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



Updated 2022-03-03 22:55 UTC

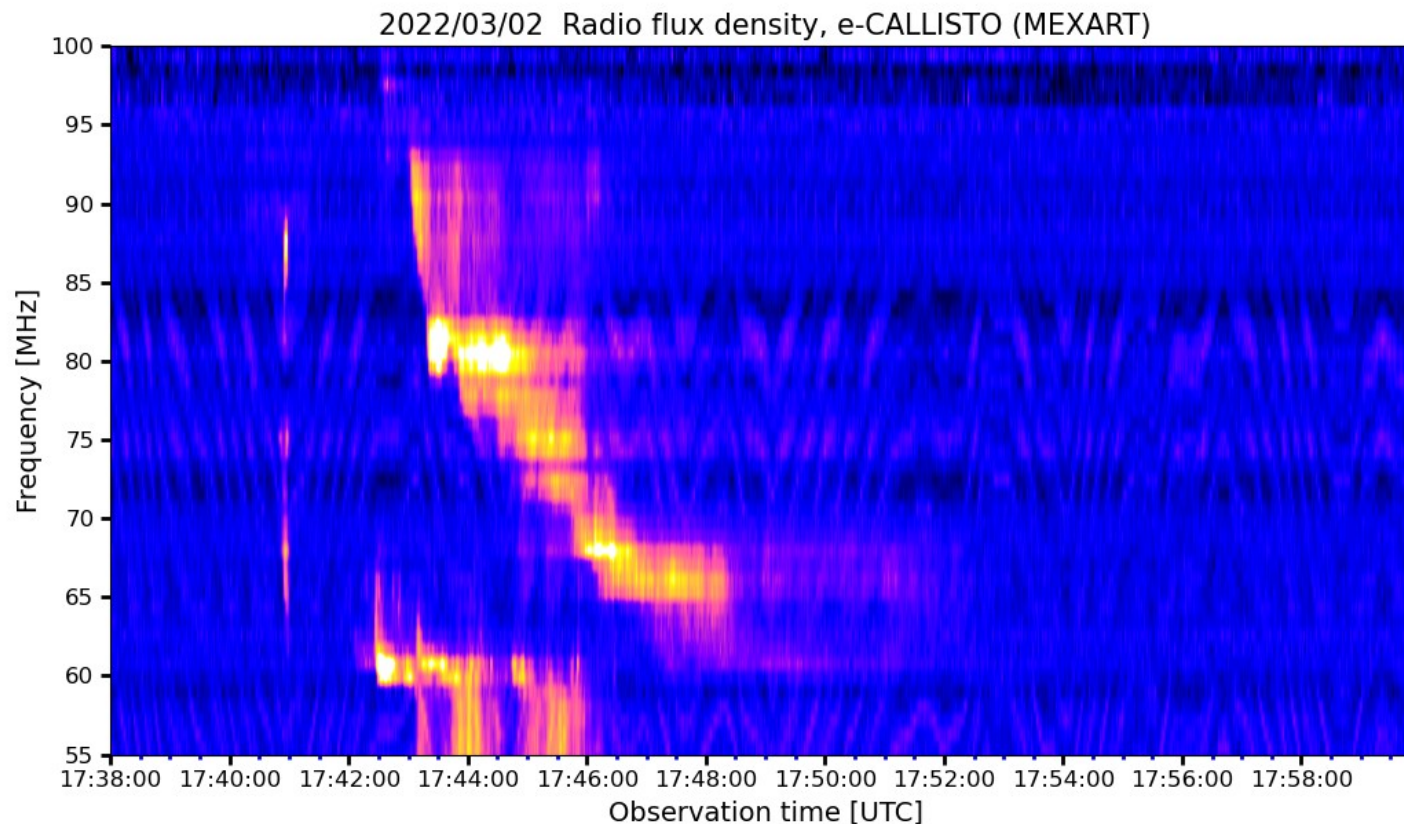
Space Weather Prediction Center

La imagen muestra el flujo de rayos X registrados durante la última semana. Se observaron varias fulguraciones solares clase C y una fulguración clase M2 el 2 de marzo a las 17:35 hrs TU.

www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux

Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Callisto-MEXART detectó un estallido Tipo II esta semana.



<http://soleil.i4ds.ch/solarradio/callistoQuicklooks/?date=20220302>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 03 de marzo de 2022, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar lento con velocidades de aproximadamente 300 km/s para los días siguientes. No pronostica el arribo de ninguna EMC para los próximos días.

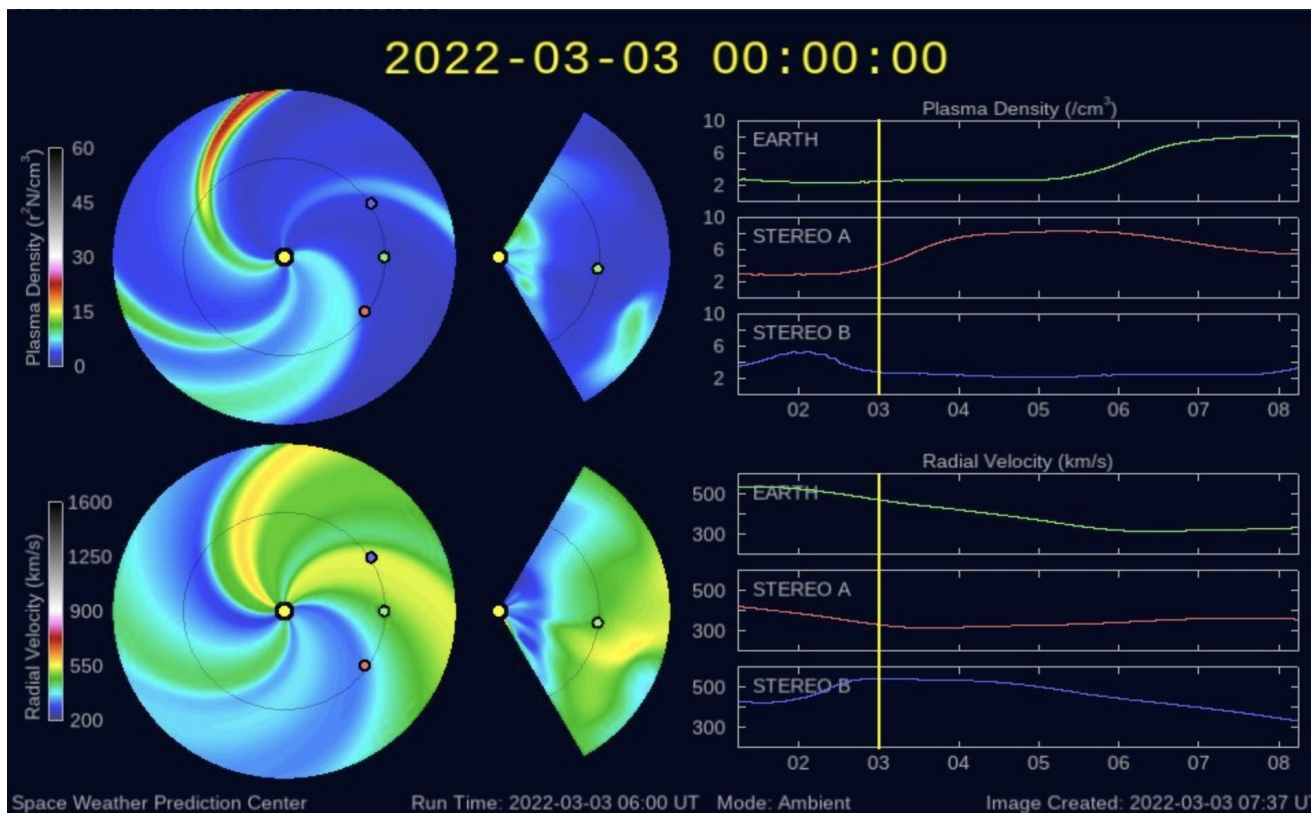


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una región de interacción entre corrientes (RIC) (ver área sombreada en gris en imagen 2). El origen del viento solar rápido que generó a la RIC es un hoyo coronal localizado en latitudes bajas (región oscura en imagen 1). Dicha RIC no generó actividad geomagnética significativa. Actualmente, se encuentra en curso un segunda RIC (área sombreada en amarillo en imagen 2) la cual puede generar actividad geomagnética en los próximos días.

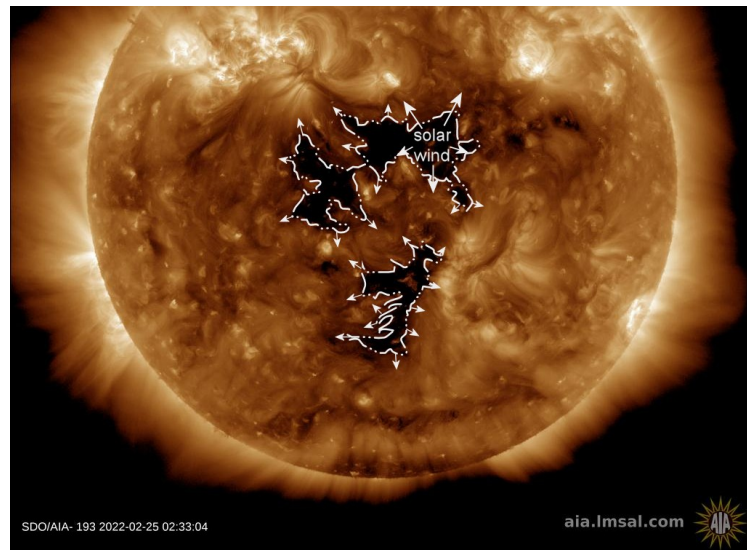


Imagen 1: <https://www.spaceweatherlive.com/>

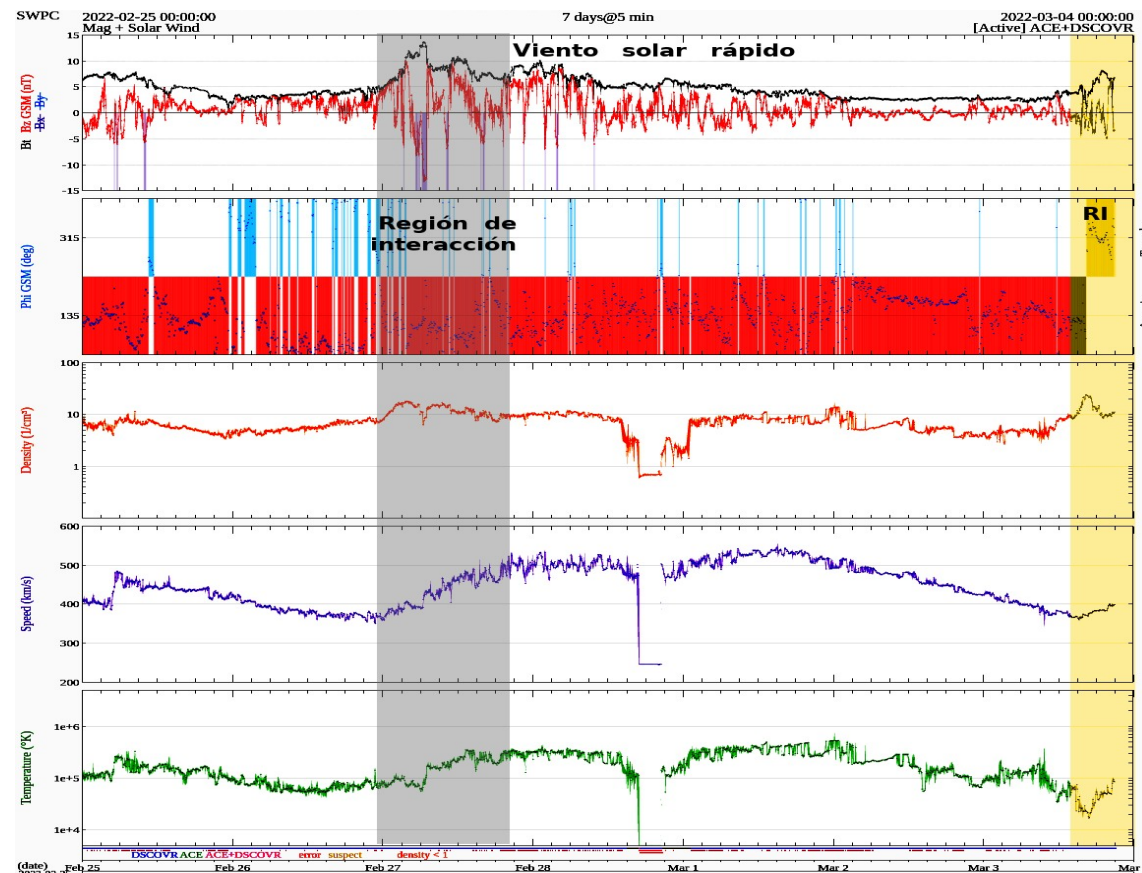


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

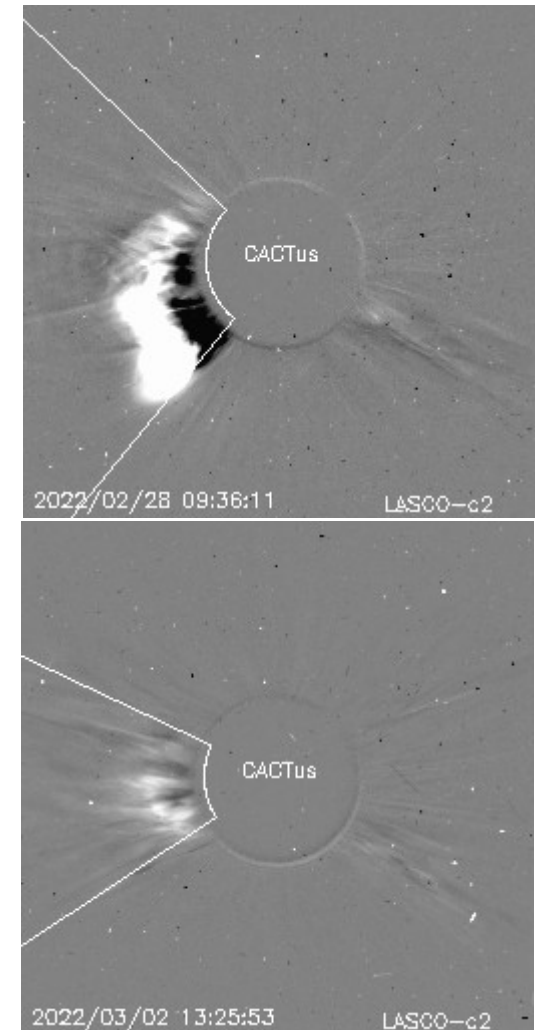
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 18 EMCs.
1 tipo halo.

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

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

| | | |
|------------|-------|-----|
| 2022/03/20 | 11:48 | 378 |
| 2022/02/28 | 08:36 | 480 |



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

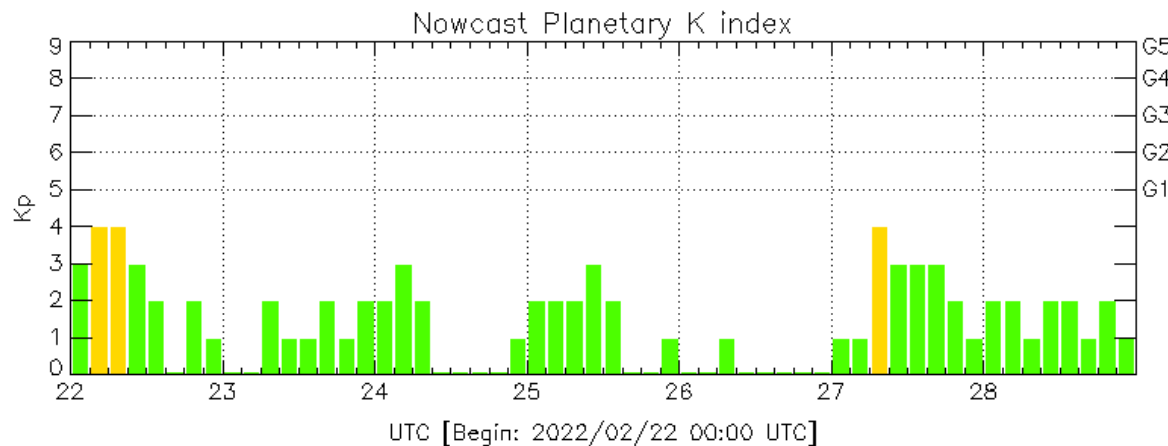
Credito imagenes y valores estimados:
SOHO, the SOLAR & Heliospheric Observatory
<https://wwwbis.sidc.be/cactus/>

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Fue una semana geomagnéticamente quieta. No se registraron tormentas geomagnéticas.

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

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realiza por la estación geomagnética de Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.



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.

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: 2022/02/28-23:59 UTC

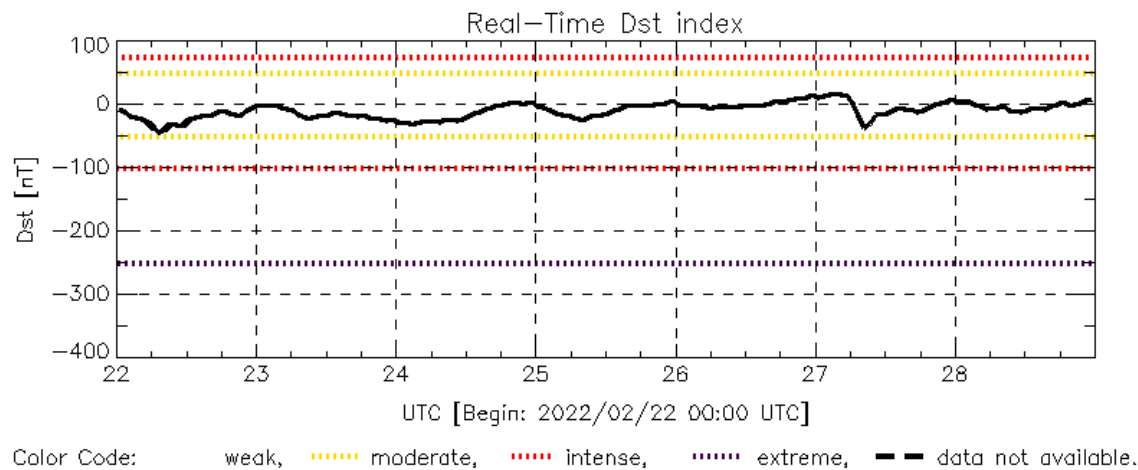


Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

Fue una semana geomagnéticamente quieta. No se registraron perturbaciones geomagnéticas.

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

NOTA: El cálculo del índice ΔH se realiza por la estación geomagnética de Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.



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

Updated: 2022/02/28-23:59 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.

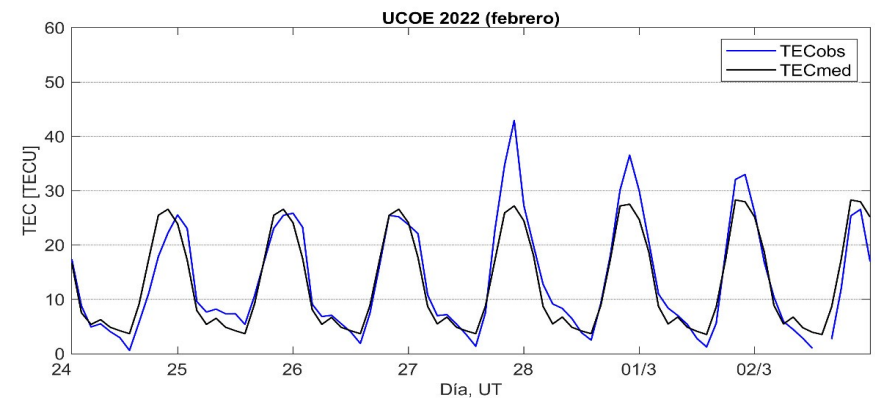
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

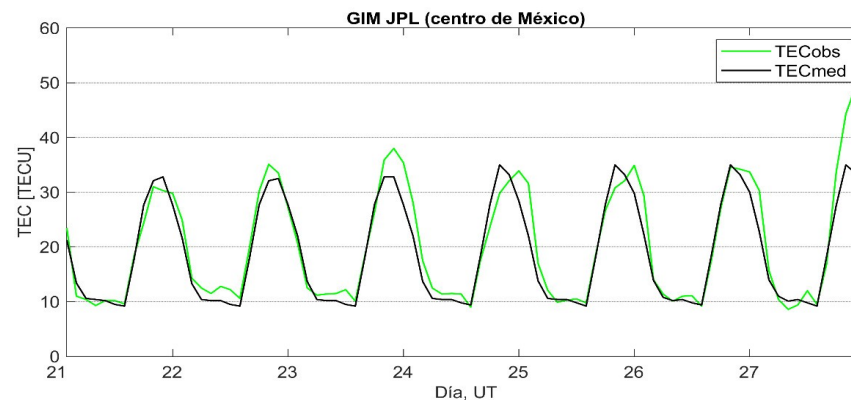
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) ubicada 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.



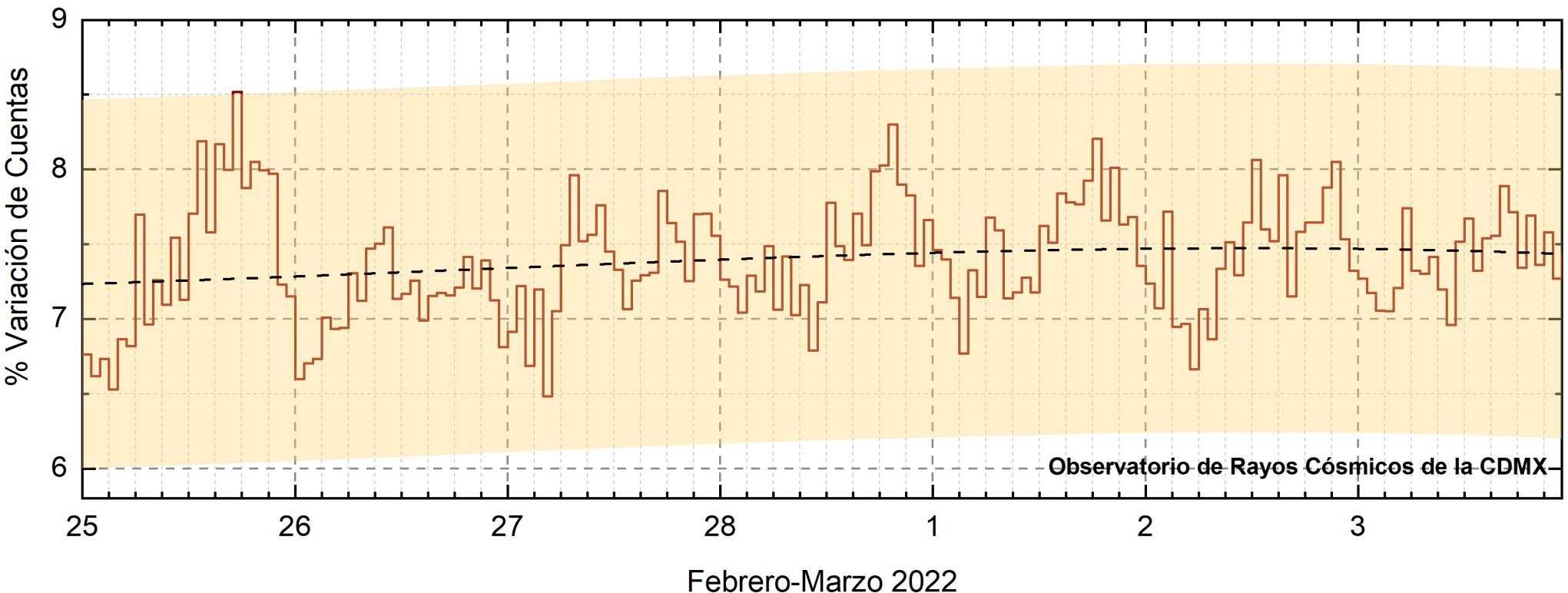
(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



Según los datos locales disponibles, se observaron valores incrementados del TEC en los días 27 y 28 de febrero. Los datos globales confirman esta tendencia.



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 25 de febrero al 3 de marzo de 2022, no se detectaron variaciones significativas ($\pm 3\sigma$) 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
M.C. Juan José D'Aquino
Dr. Víctor José Gatica Acevedo

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez
Dr. Víctor De la Luz Rodríguez
Lic. Shaden Saray Hernández Anaya
M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa
Rafael Zavala Molina
Vanessa Arriaga Contreras

UNAM/PCT

Lic. Elizandro Huipe Domratcheva
M.C. Víctor Hugo Méndez Bedolla
M.C. Elsa Sánchez García

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 Cesar Villagran Orihuela
Miguel Daniel Gonzalez Arias
Carlos Escamilla Leon
Jessica Juarez Velarde
Pablo Romero Minchaca
Eric Banuelos Gordillo
Alfonso Ivan Verduzco Torres
Alain Miron Velazquez
Christian Armando Ayala Lopez
Katia Lisset Ibarra Sanchez
Angel Alfonso Valdovinos Cordoba

Elaboración: Equipo SCiESMEX

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: <ftp://cddis.gsfc.nasa.gov/pub/gps/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.