

# LANCÉ

Servicio Clima Espacial

# Reporte Semanal

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



**ISES**  
International Space  
Environment Service

**AEM**  
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

# Reporte semanal: del 7 al 14 de julio de 2022

## **CONDICIONES DEL SOL**

Regiones Activas (RA): 6.

Fulguraciones: 3 Fulguraciones clase M.

Hoyos coronales: 2.

Eyecciones de Masa Coronal: 33 EMCs, 2 tipo halo.

Estallidos de radio: 1 de Tipo II, 8 de Tipo III y 3 de Tipo IV.

## **CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO**

Se registraron 2 regiones de interacción.

## **CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA**

Se registró actividad geomagnética moderada.

## **CONDICIONES DE LA IONOSFERA**

No se registraron variaciones significativas.

## **CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO**

Se registró un decrecimiento Forbush.

# Reporte semanal: del 7 al 14 de julio de 2022

## PRONÓSTICOS\*

### **Viento solar:**

Se pronostica el arribo de corrientes de viento solar con velocidades de aproximadamente 350 km/s. No se pronostica el arribo de ninguna EMC.

### **Fulguraciones solares:**

Probabilidad moderada de fulguraciones intensas (clase X).

### **Tormentas ionosféricas:**

Baja probabilidad de perturbaciones ionosféricas severas.

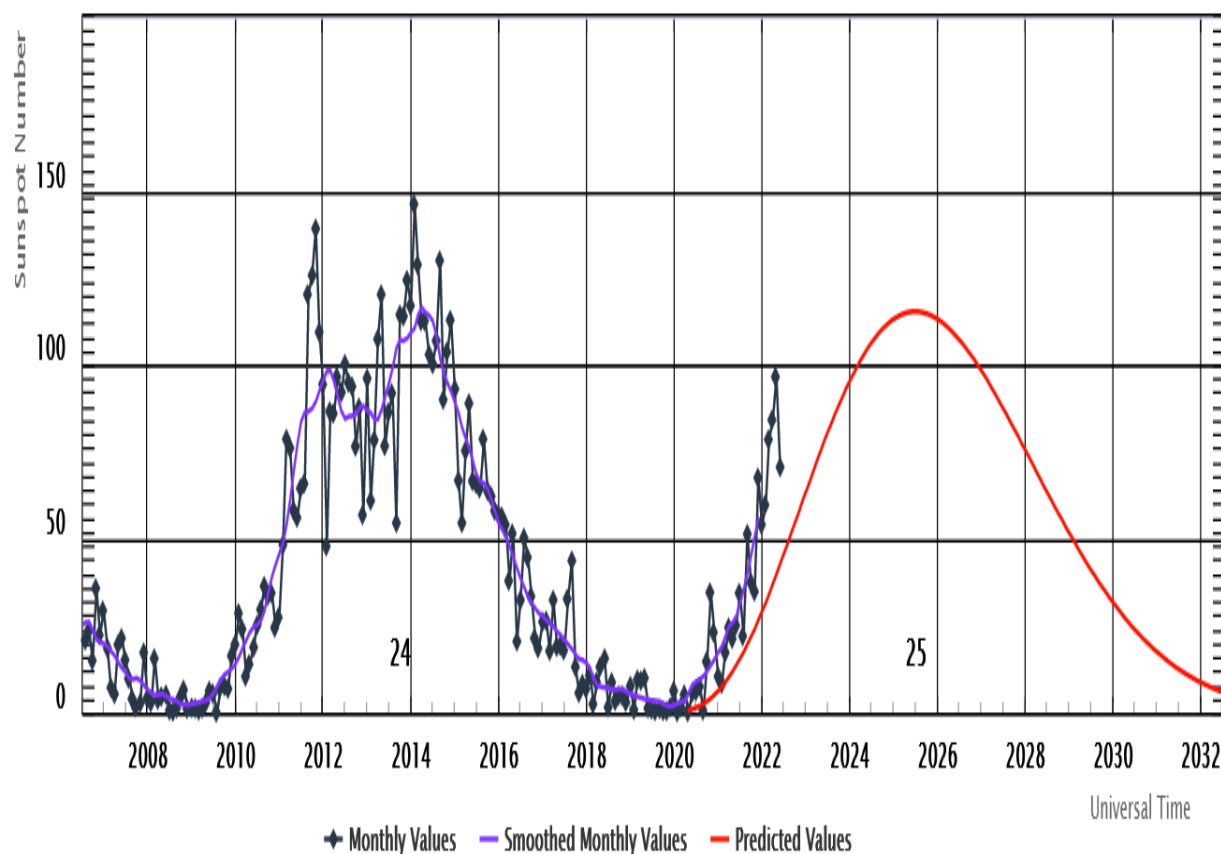
### **Tormentas geomagnéticas:**

Baja probabilidad de perturbaciones geomagnéticas severas.

\*NOTA: Las perturbaciones de Clima Espacial pueden ser provocadas por eventos solares rápidos los cuales no se pueden pronosticar definitivamente con una anticipación de varios días

# 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 octubre del 2007.

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.

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

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

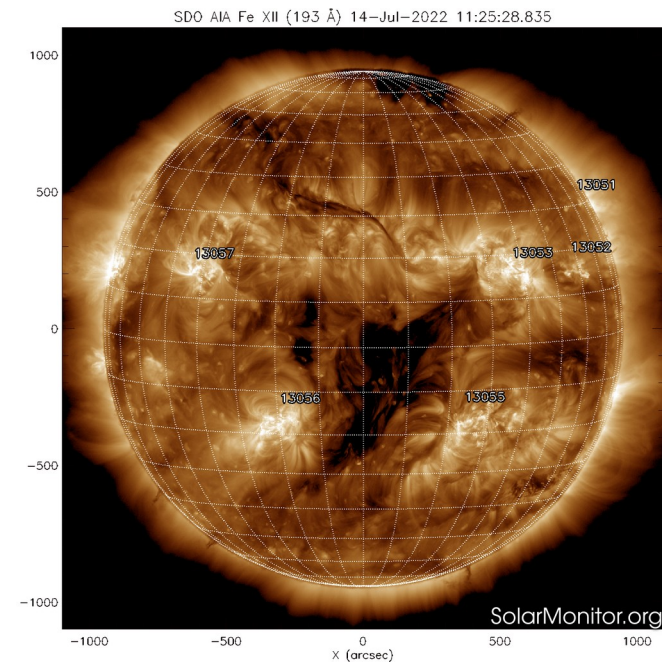
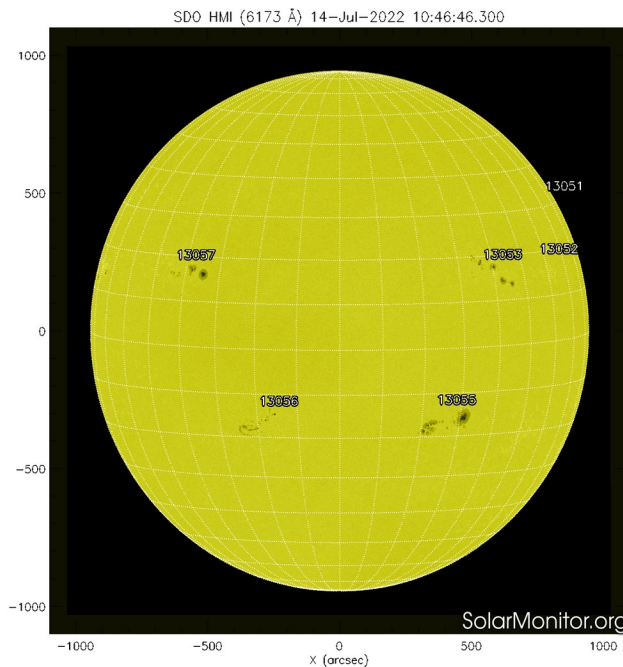
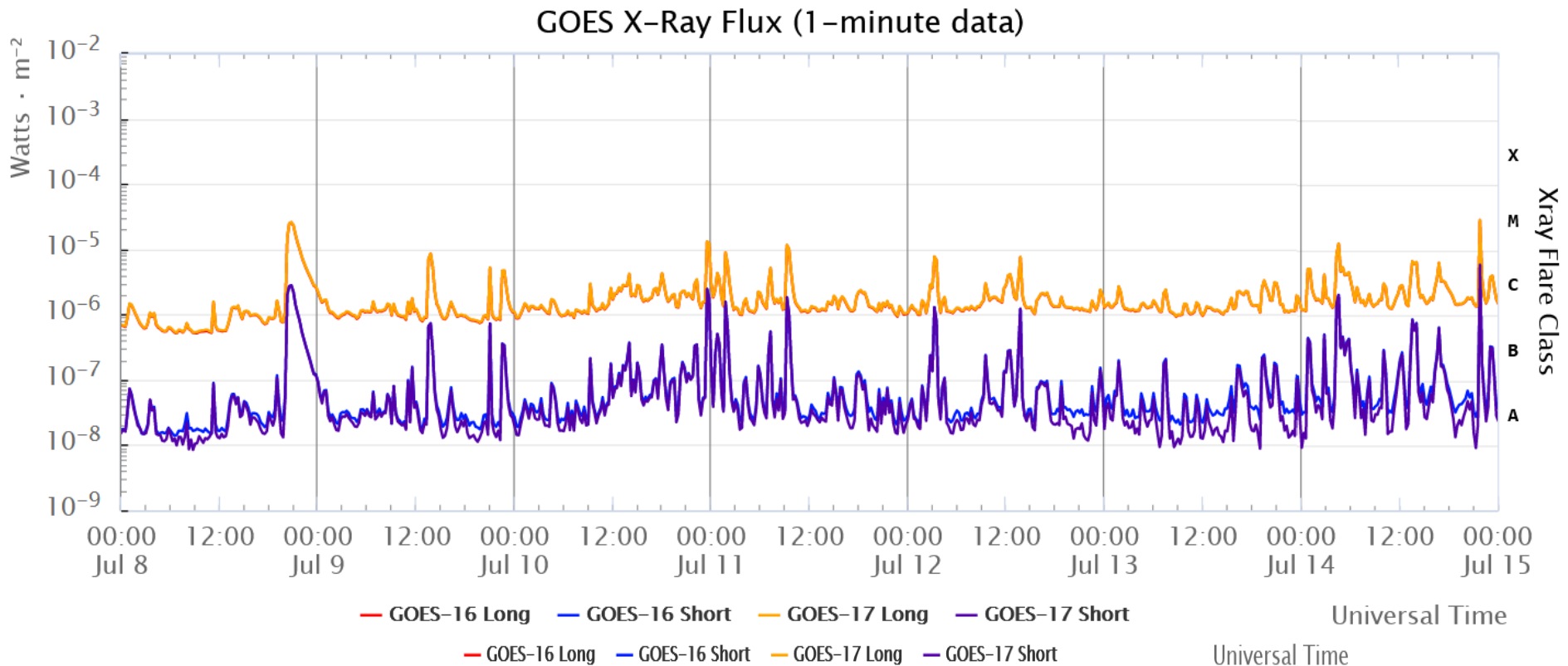


Imagen reciente de la fotosfera (14 de julio 2022) presenta 4 regiones activas en el hemisferio norte del disco solar y 2 regiones en el hemisferio sur.

El Sol en rayos X suaves (193 Å). Se observan dos hoyos coronales, uno en la parte central del disco solar y otro en 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 la última semana. Se observaron tres fulguraciones clase M: el 8 y 14 de julio en horas diurnas locales y otra el 14 de julio al lado noche de México.

goes-x-ray-flux-1-minute.png

# Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 33 EMCs.  
2 tipo halo (ancho > 90°).

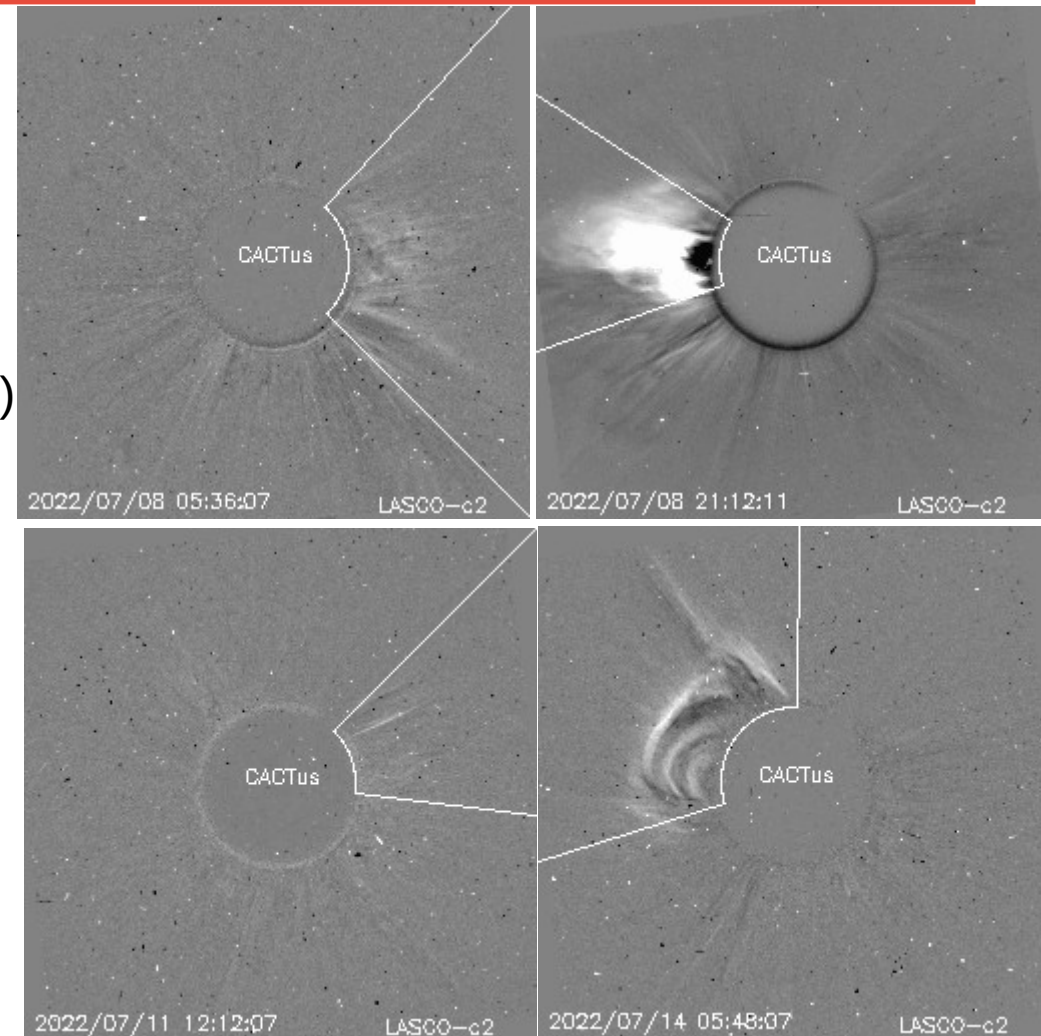
Mediciones de salida de EMC de mayor  
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2022/07/08	04:17	284
2022/07/08	20:48	1136
2022/07/11	11:24	602
2022/07/14	04:00	210

-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 14 de julio de 2022, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades de aproximadamente 350 km/s. Además, no pronostica el arribo ninguna EMC para los próximos días.

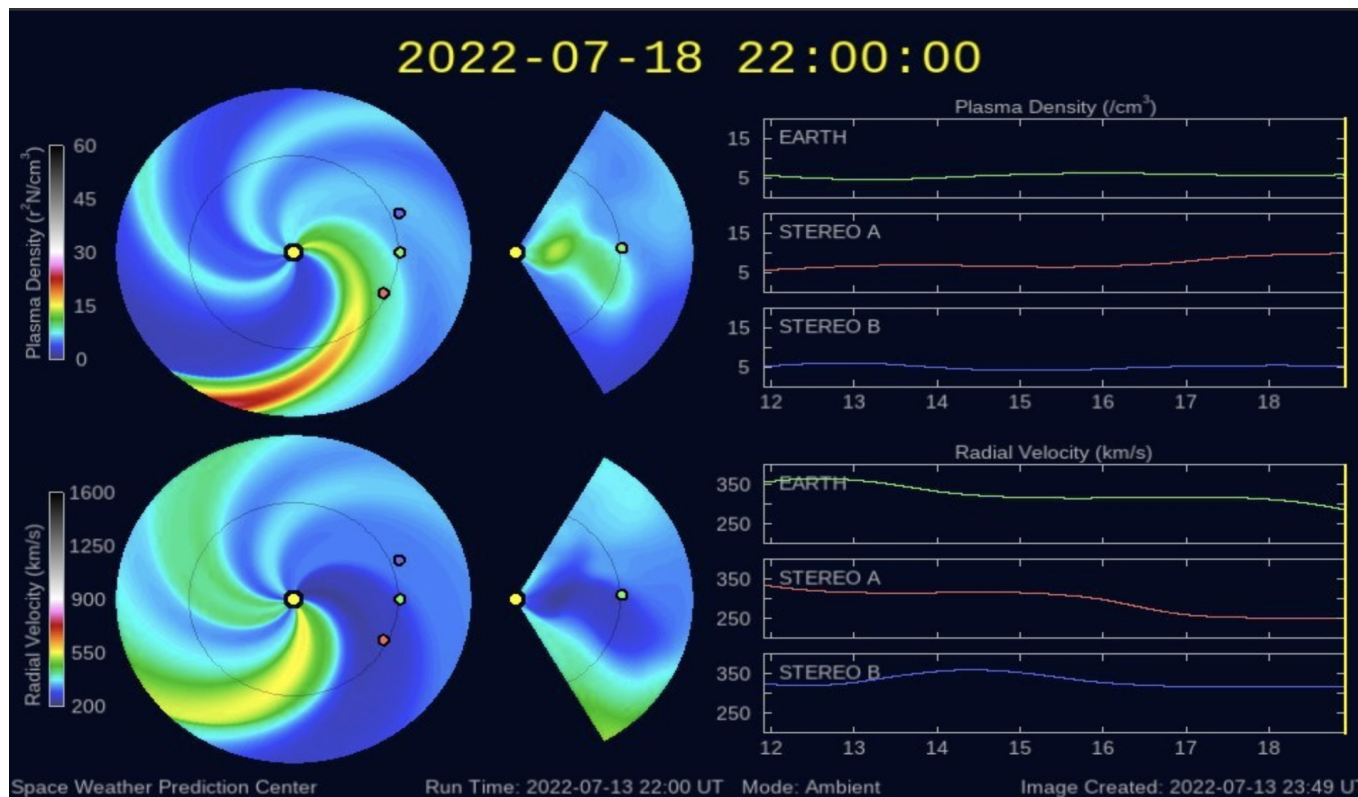


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>



# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registraron dos regiones de interacción (ver áreas sombreadas en gris en imagen 2). El origen del VS rápido que generó a la región de interacción 2 es un hoyo coronal localizado en latitudes bajas (ver CH1 en imagen 1). Dicha región de interacción generó actividad geomagnética: Kp=5.

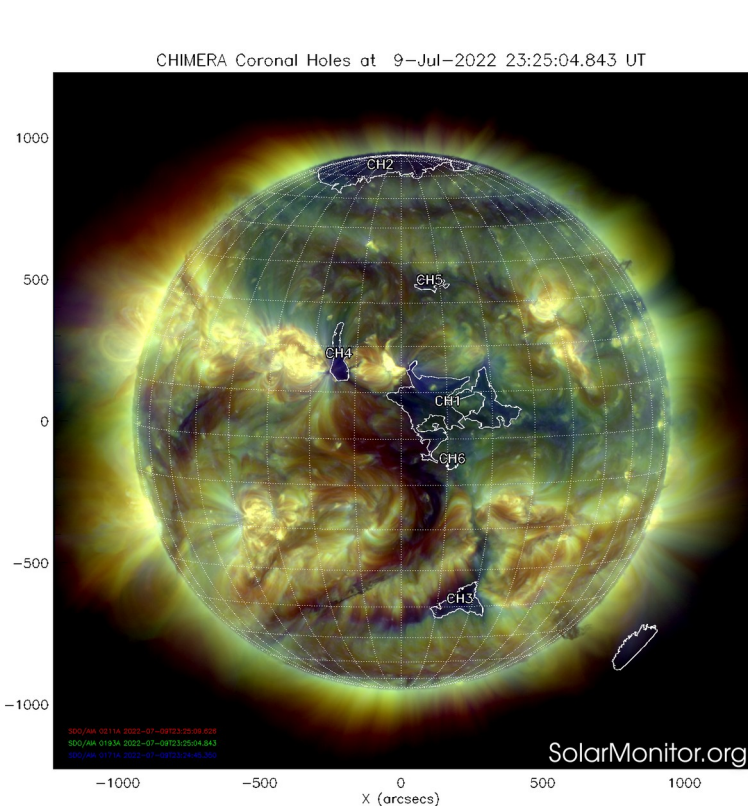


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/chimera.php>

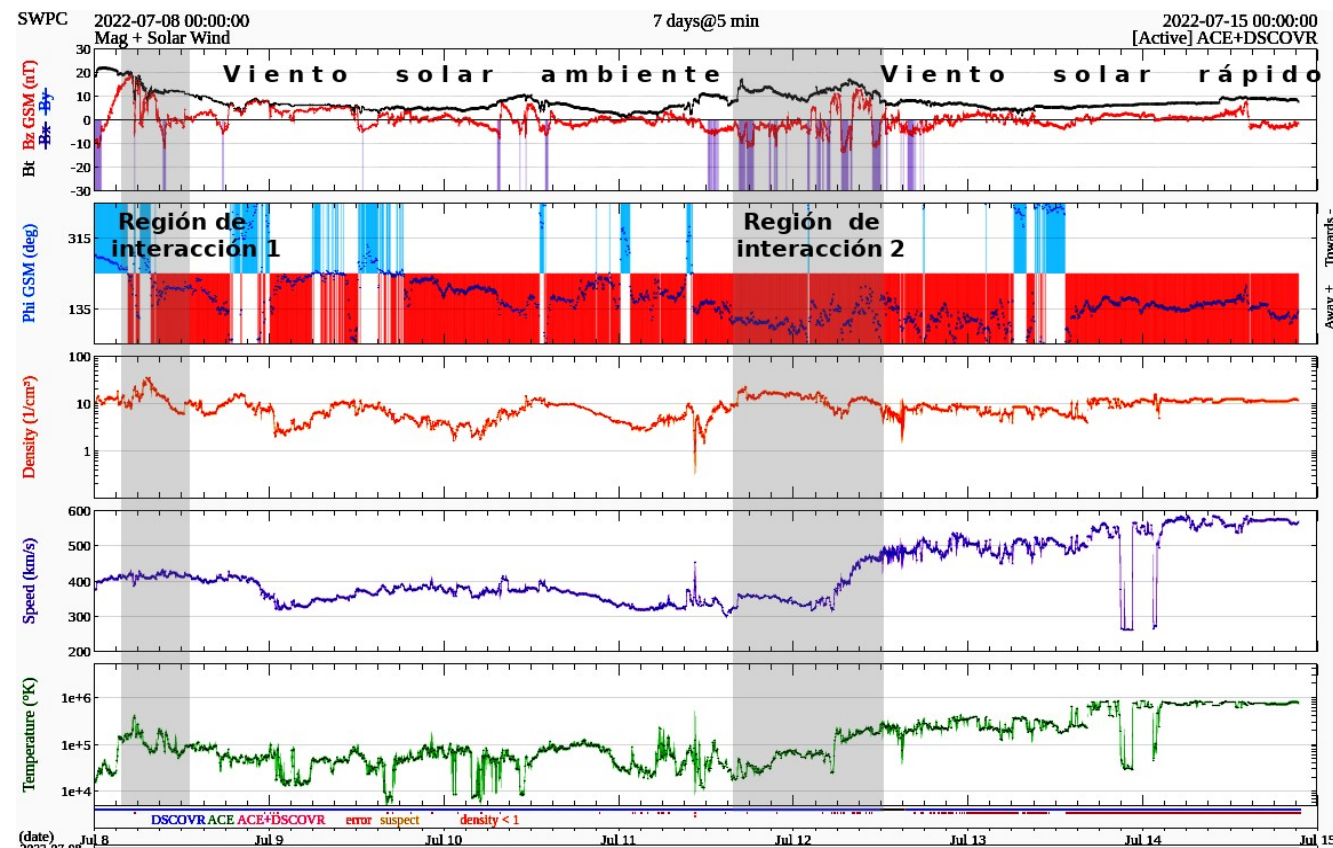


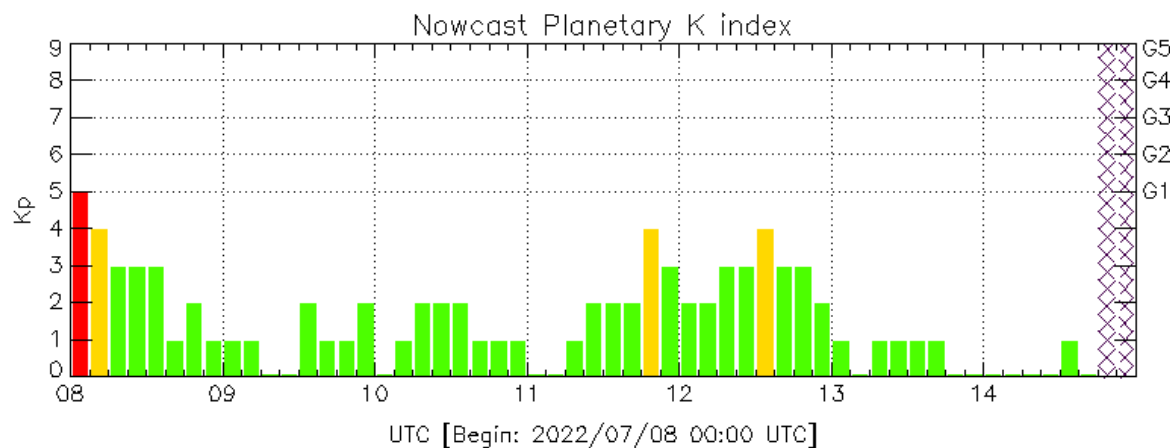
Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

# Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Se registró una tormenta geomagnética clase G1 al principio de la semana. La tormenta fue provocada por la llegada a la órbita terrestre, durante la semana inmediata anterior, de una región con componente Bz sur del campo magnético interplanetario.

Datps: [www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/](http://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.



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: 2022/07/14-16:59 UTC

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

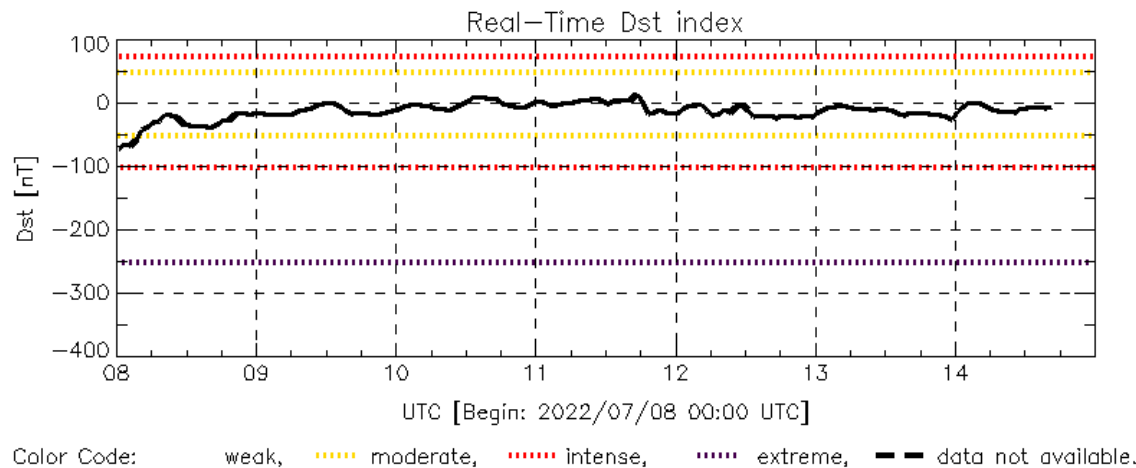
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

# Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y $\Delta H$

Se registró actividad geomagnética moderada al principio de esta semana. Esto fue debido a la llegada a la órbita terrestre, durante la semana inmediata anterior, de una región con componente Bz sur del campo magnético interplanetario.

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

NOTA: El cálculo del índice  $\Delta H$  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/](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/)

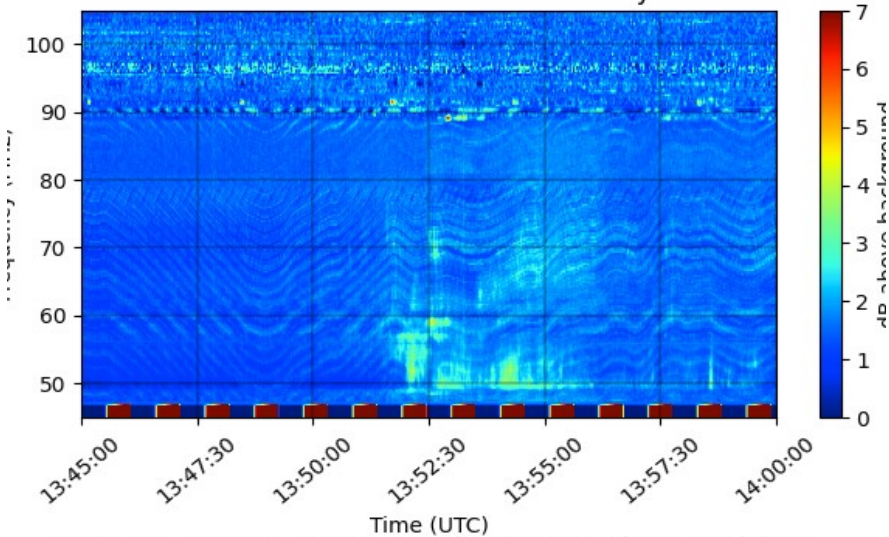
Updated: 2022/07/14-16:59 UTC

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.

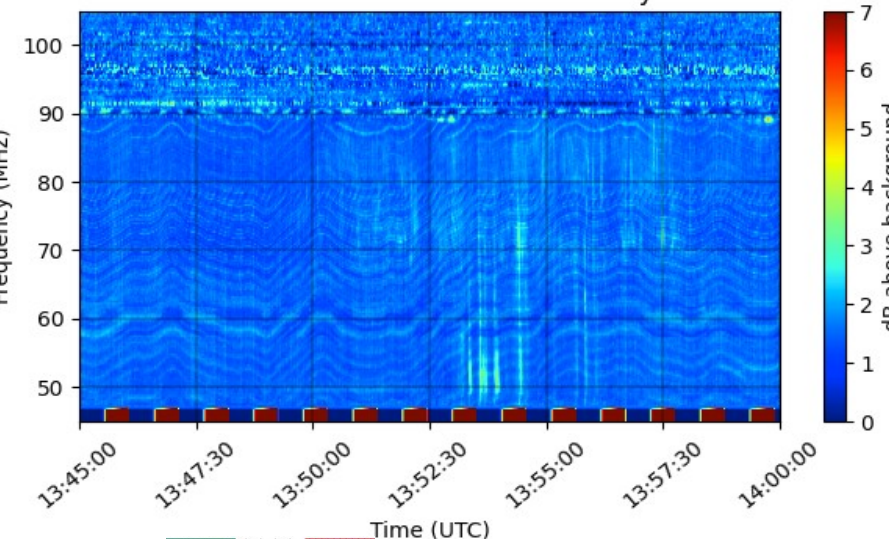
## Estallidos de radio solares: Observaciones de la Red de Espectrómetros Callisto

CALLISTO MEXICO-LANCE-A Radio Flux Density 2022-07-09

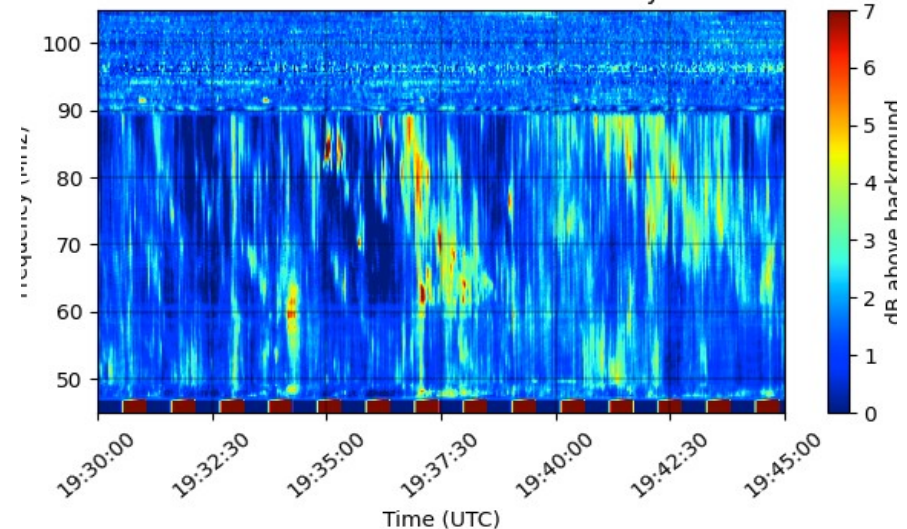


En esta semana la Red Callisto detectó 1 estallido de radio Tipo II, 8 Tipo III, y 3 Tipo IV. El estallido Tipo II se observó el 9 de julio a las 13:30 TU (07:30 tiempo local). Los estallidos Tipo III se observaron el 9, 11, y 12 de julio entre las 13:00 y las 23:00 TU (07:00 a 17:00 tiempo local). Los estallidos Tipo IV se observaron el 7, 9 y 12 a las 16:00 TU (10:00 tiempo local) el 7 y 9, y en la tarde del día 12.

CALLISTO MEXICO-LANCE-A Radio Flux Density 2022-07-13



CALLISTO MEXICO-LANCE-A Radio Flux Density 2022-07-12



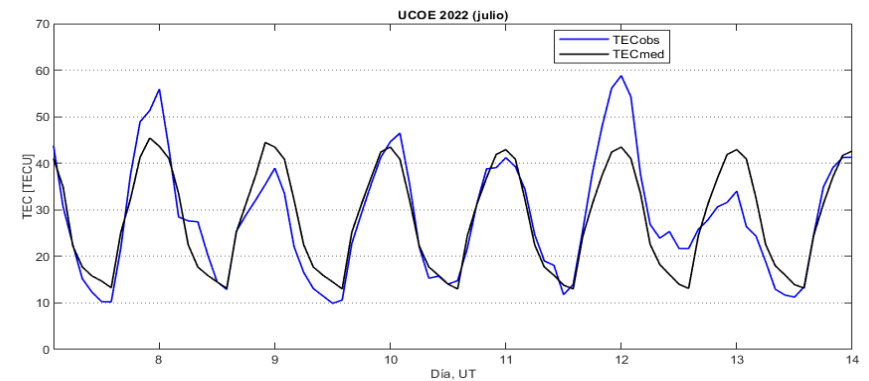
# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

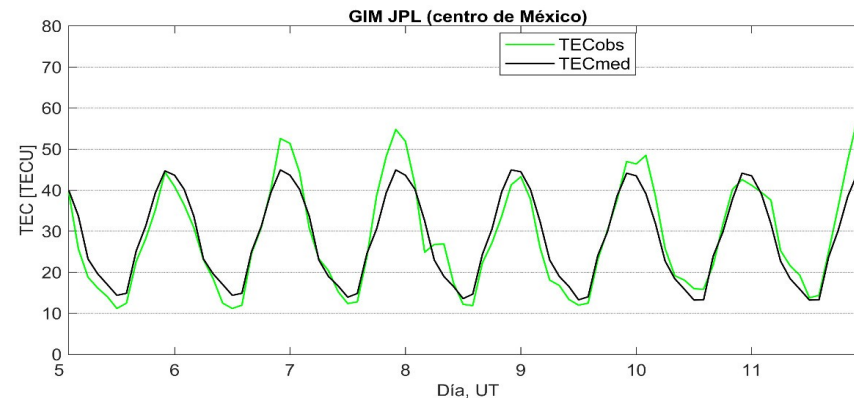
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(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.



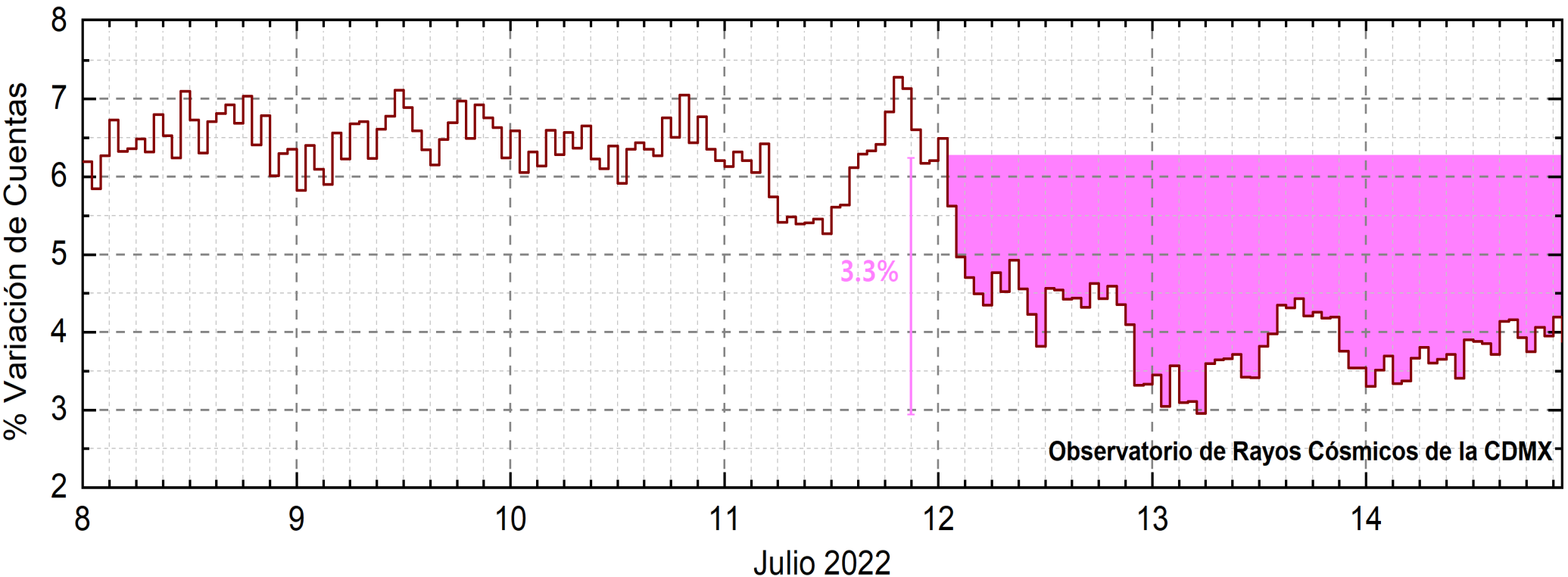
(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



Se observó un comportamiento irregular del TEC en algunos días de la semana. Estas variaciones no son significativas.



# Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 8 al 14 de julio se registró un “decrecimiento Forbush” que comenzó el 12 a la 1 hrs TU. El área coloreada en rosa representa la afectación por la región de interacción que impactó el ambiente terrestre. La caída en el flujo de rayos cósmicos alcanzó el 3.3% y, hasta las 22 hrs TU del 14 de julio, aún se detecta la fase de afectación en las cuentas detectadas y en proceso gradual de recuperación.

# Rayos C3smicos:

Un decrecimiento Forbush es una intensa ca3da en las cuentas de rayos c3smicos gal3cticos registrados por los observatorios en Tierra. Este fen3meno se produce porque los rayos c3smicos son desviados por las l3neas de campo magn3tico asociadas a la tormenta solar.

Como los rayos c3smicos son, en su inmensa mayor3a, part3culas cargadas, siguen y giran alrededor de estas l3neas de campo magn3tico en funci3n a su energ3a y son desviados de su trayectoria original. De este modo, los menos energ3ticos no llegan a la Tierra, provocando una r3pida ca3da en el flujo detectado por los observatorios y con una recuperaci3n gradual en funci3n a los par3metros f3sicos de la tormenta solar.



## 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  
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  
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 César Villagrán Orihuela  
Ing. Reynaldo Vite Sánchez  
Miguel Daniel González Arias  
Carlos Escamilla León  
Jessica Juárez Velarde  
Pablo Romero Minchaca  
Eric Bañuelos Gordillo  
Alfonso Iván Verduzco Torres  
Katia Lisset Ibarra Sánchez  
Angel Alfonso Valdovinos Córdoba  
Claudia Patricia López Martínez

**Elaboración:** Víctor José Gatica Acevedo

**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 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>