

LANCE

Laboratorio Nacional
de Clima Espacial



Reporte Semanal de Clima Espacial

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



Reporte semanal: del 5 al 11 de abril de 2024

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 7 (13627, 13628, 13631, 13632, 13633, 13634, 13635).

Hoyos coronales: 3, de los cuales 2 están en el hemisferio sur.

Fulguraciones solares: 2 clase M.

Estallidos de radio: En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 4 estallidos de radio Tipo III, 1 RBRy un Tipo VI.

Eyecciones de masa coronal: Se registraron 36 EMCs. Ninguna tipo halo.

Condiciones del medio interplanetario: Se registró una región de interacción pequeña.

Índice K local y global: No se registró actividad geomagnética relevante.

Índice Dst y DH: No se registró actividad geomagnética relevante.

Condiciones de la inosfera: Decremento del TEC debido al eclipse del 8 de abril.

Condiciones de rayos cósmicos sobre México: No se registraron variaciones significativas en las cuentas de rayos cósmicos.

Reporte semanal: Pronóstico del 12 al 18 de abril de 2024

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

PRONÓSTICOS

Viento solar:

El modelo ENLIL pronostica el arribo del remanente de una EMC para el 14 de abril.

Fulguraciones solares:

Probabilidad baja de fulguraciones clase M o X.

Tormentas ionosféricas:

Baja probabilidad de perturbaciones ionosféricas severas.

Tormentas geomagnéticas:

Probabilidad baja de perturbaciones geomagnéticas significativas.

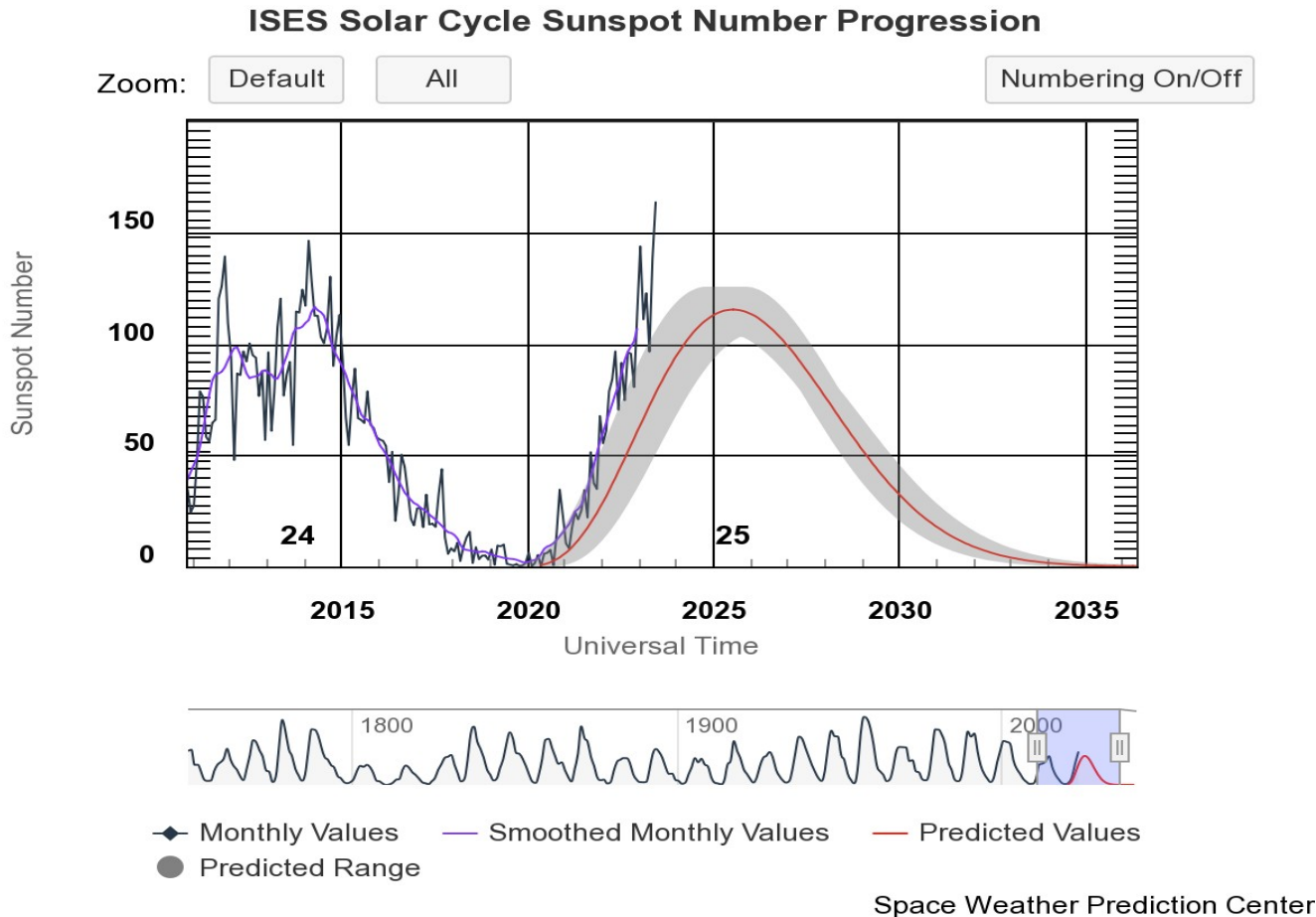
Tormentas de radiación solar:

Probabilidad baja de tormentas de radiación severas.

Eventos de partículas energéticas:

Probabilidad baja de eventos de partículas energéticas significativos.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar



La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde 2009, cubriendo el ciclo solar 24 y la predicción de cómo se espera el ciclo 25.

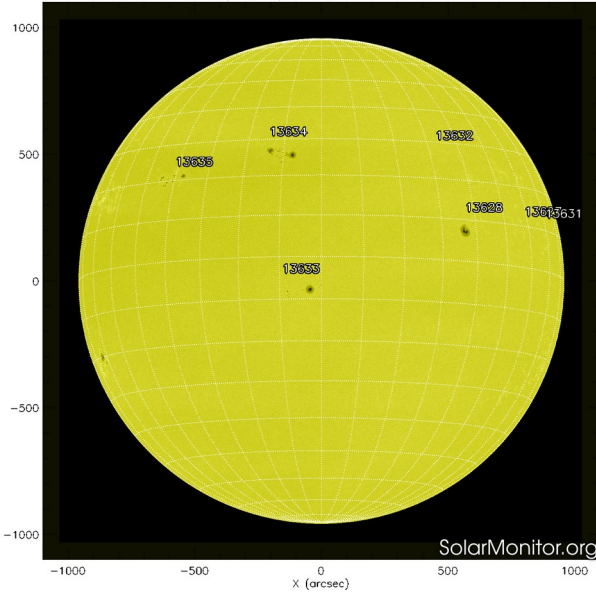
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos en la fase ascendente del ciclo solar 25.

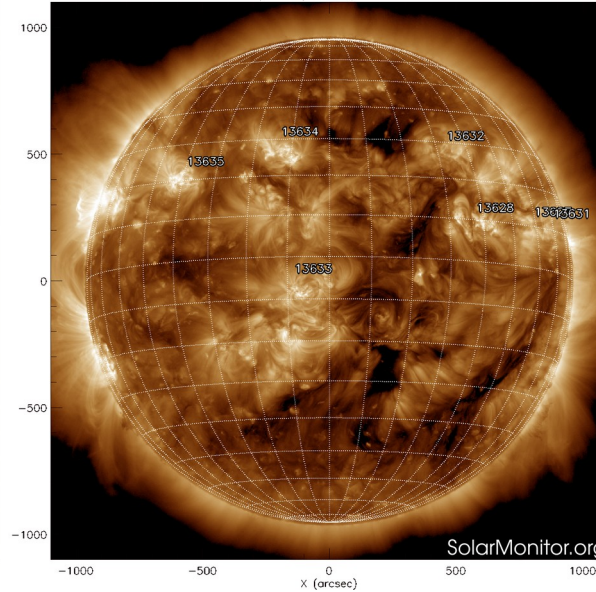
<https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

Atmósfera solar y las capas solares

SDO HMI (6173 Å) 11-Apr-2024 22:34:39.100



SDO AIA Fe XII (193 Å) 11-Apr-2024 23:24:40.843



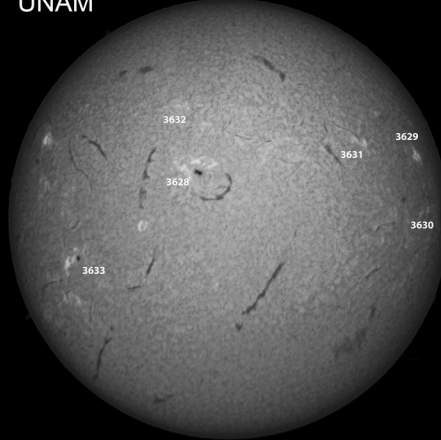
Las imágenes del satélite SDO del 11 de abril de 2024 muestran manchas solares, las cuales tienen asociadas siete regiones activas: 13627, 13628, 13631, 13632, 13633, 13634, 13635. En la imagen de rayos X suaves (derecha), se observan las zonas brillantes asociadas a las regiones activas mencionadas anteriormente.

El Sol hoy visto en dos longitudes de onda que muestran la fotosfera y la corona.

A la izquierda: La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más 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 (171 Å). La emisión de Fe IX/X revela la estructura magnética en la alta corona que se encuentra a 1,000,000 K. Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

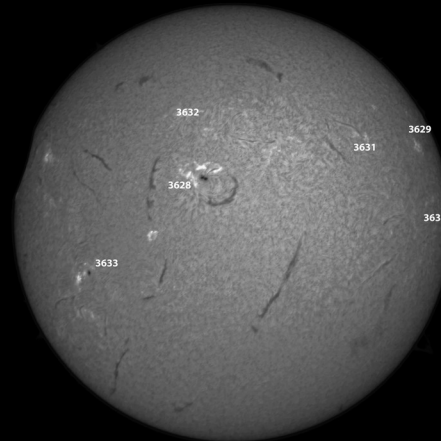
<https://www.solarmonitor.org>

LACIGE, www.lacige.unam.mx
UNAM



Inicio del Eclipse: 10:52 LT

Máximo del Eclipse: 12:05 LT



Fin del Eclipse: 13:33 LT

Imágenes de la cromosfera solar, en H-Alpha (6562.8 \AA), durante el eclipse de Sol del día 08/04/2024, al inicio del eclipse 10:52 hrs LT, en el máximo 12:05 hrs LT y al final 13:33 hrs TL.

Este día se observaron las regiones activas: 3628, 3629, 3630, 3631, 3632 y 3633, así como filamentos.

LACIGE, www.lacige.unam.mx
UNAM

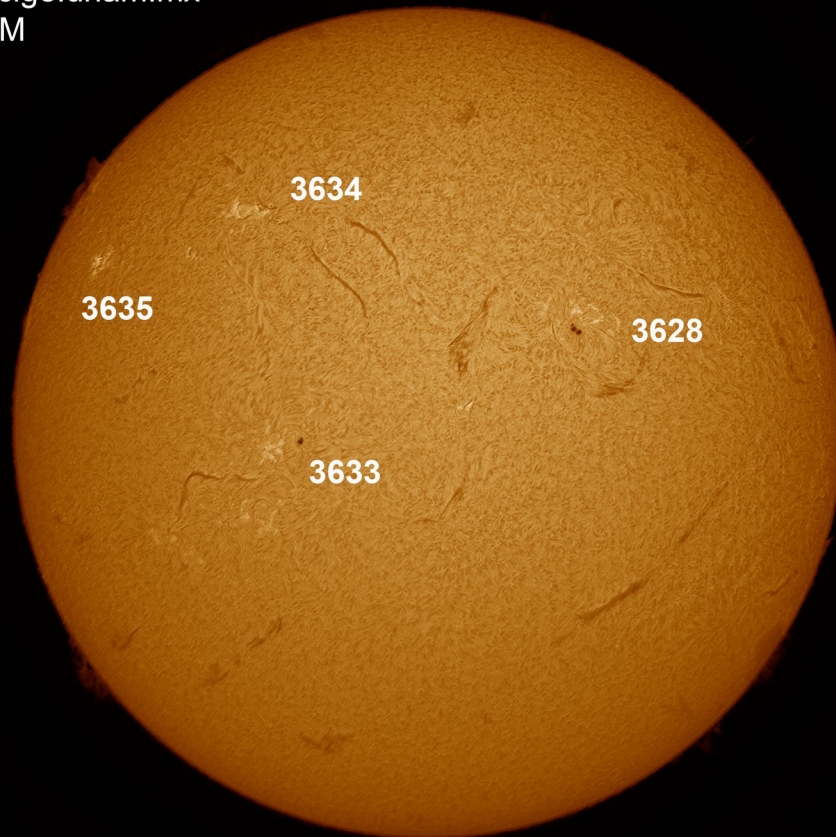
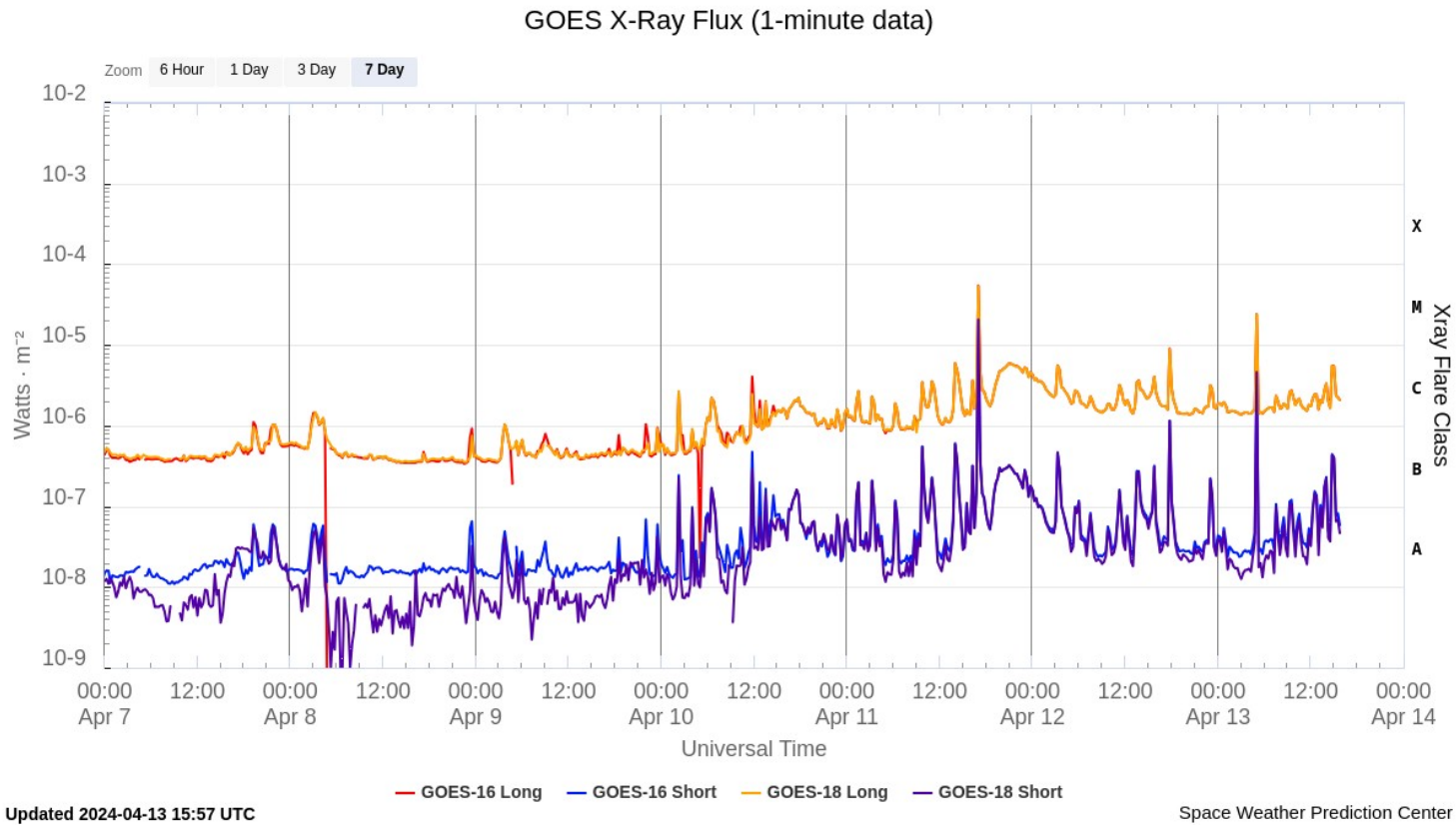


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 11/04/2024, 12:00 hrs LT.

Se pueden observar las regiones activas 3628, 3633, 3634 y 3635, además de varios filamentos en todo el disco solar.

Actividad solar: Fulguraciones solares



Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES de la NOAA. Durante la semana se presentaron un par de fulguraciones clase M.

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

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 12 de abril de 2024, el modelo pronostica el arribo del remanente de una EMC para el 14 de abril.

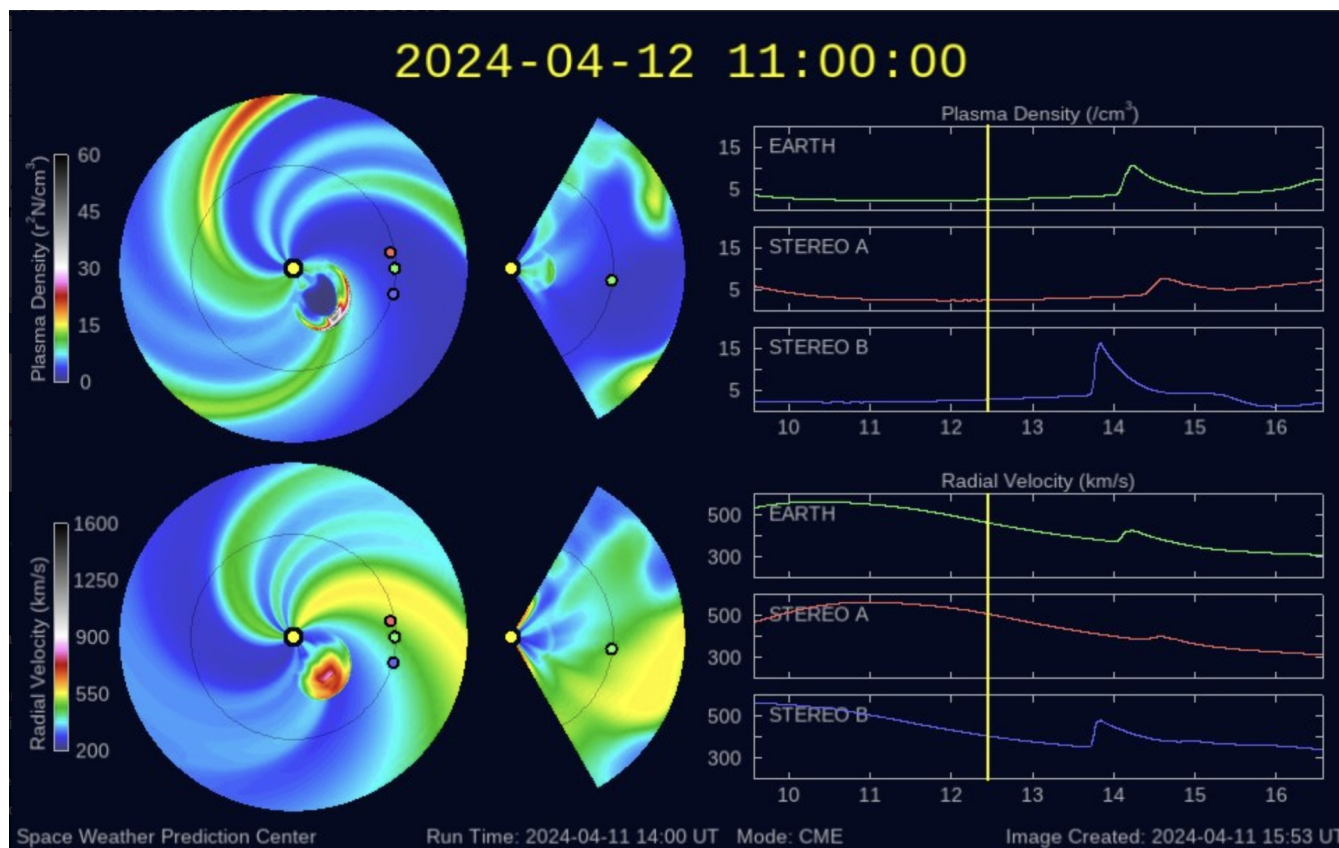
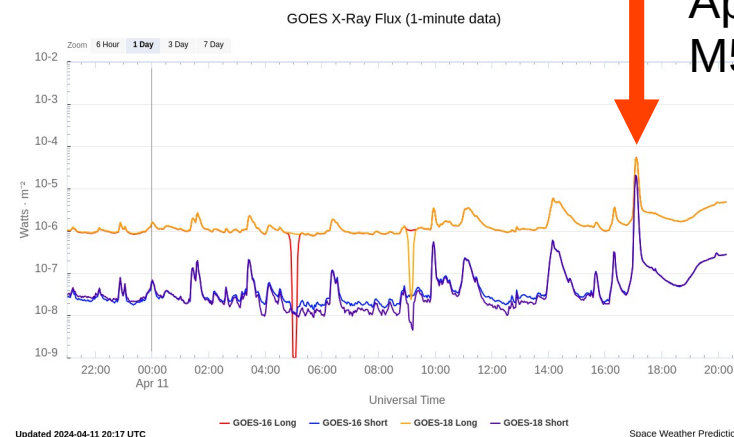
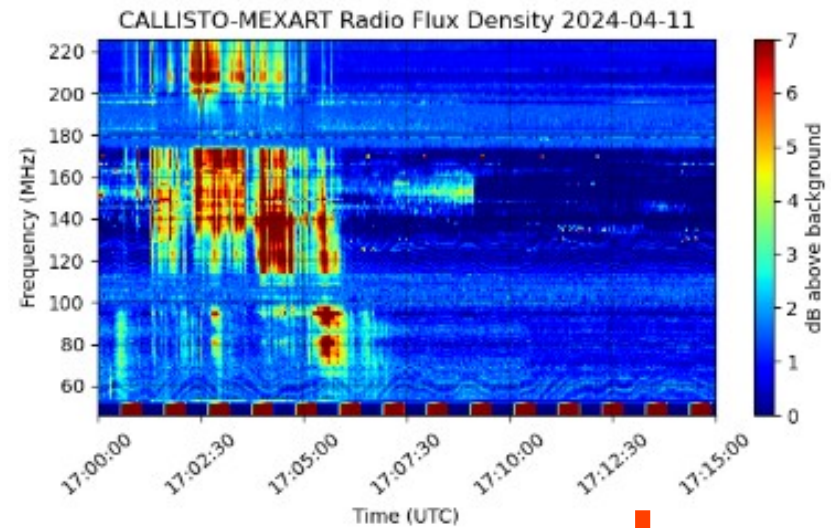
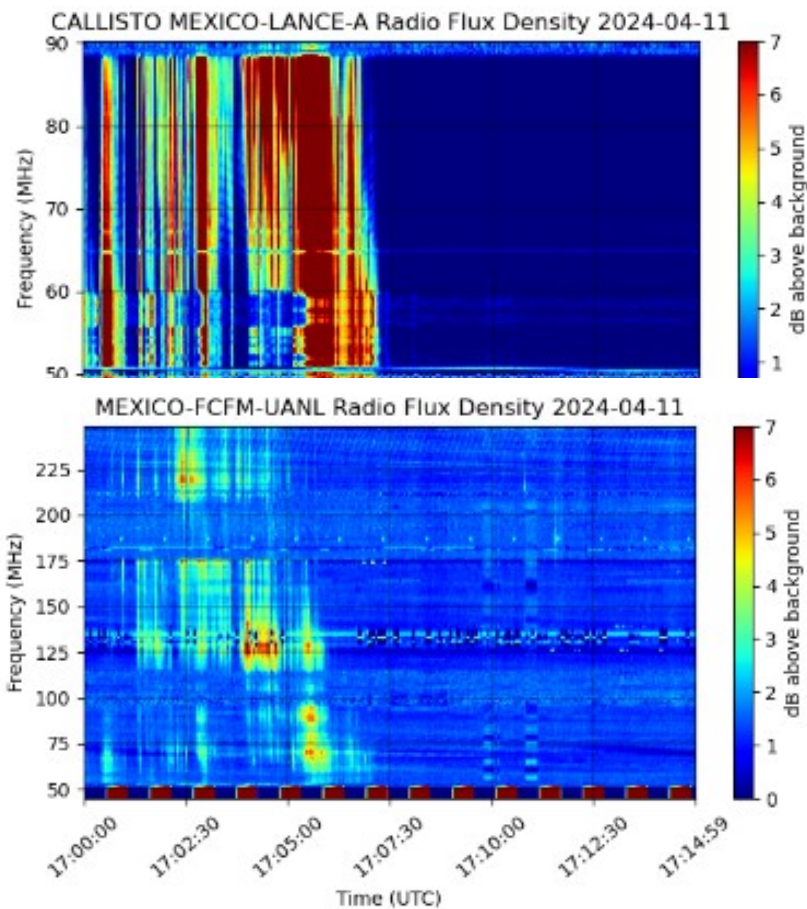


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 4 estallidos de radio Tipo III, uno Tipo VI y un RBR.



Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una pequeña región de interacción (RIC) (ver región sombreada en gris en imagen 2). El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal localizado en latitud media-baja (ver CH1 en imagen 1). Dicha estructura no generó actividad geomagnética relevante.

CHIMERA Coronal Holes at 4-Apr-2024 23:25:28.843 UT

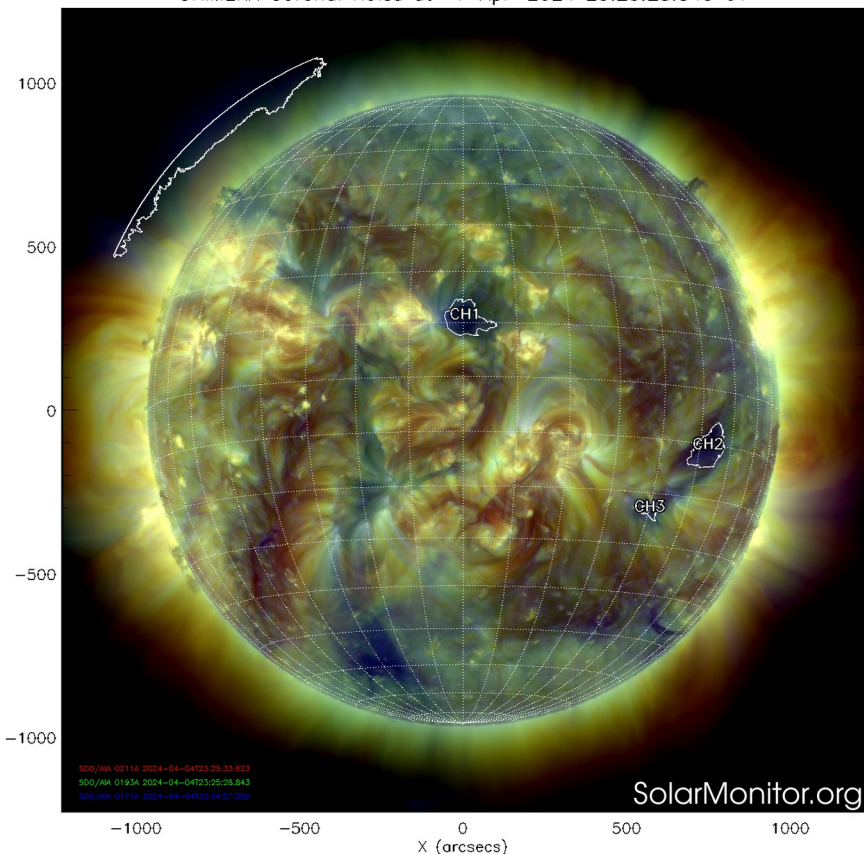


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

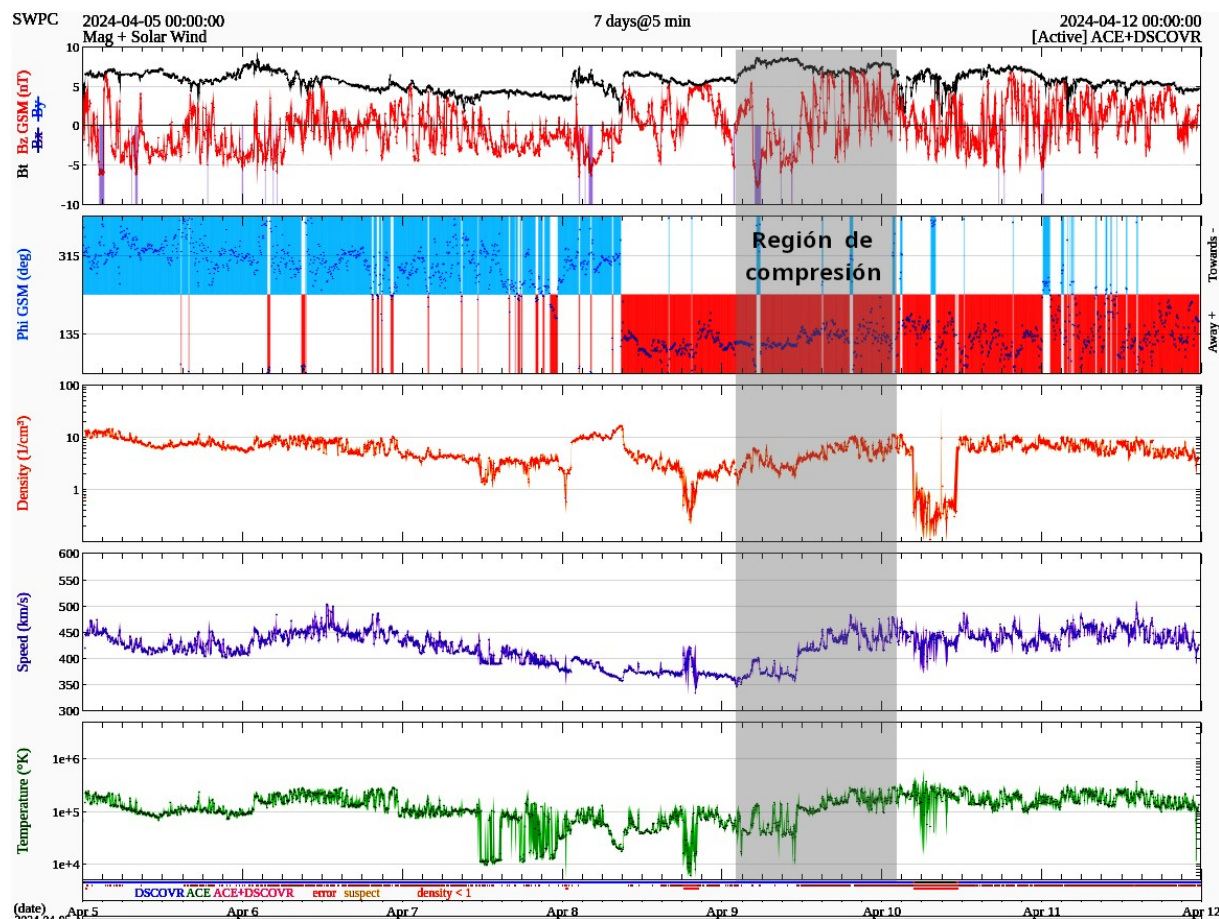


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

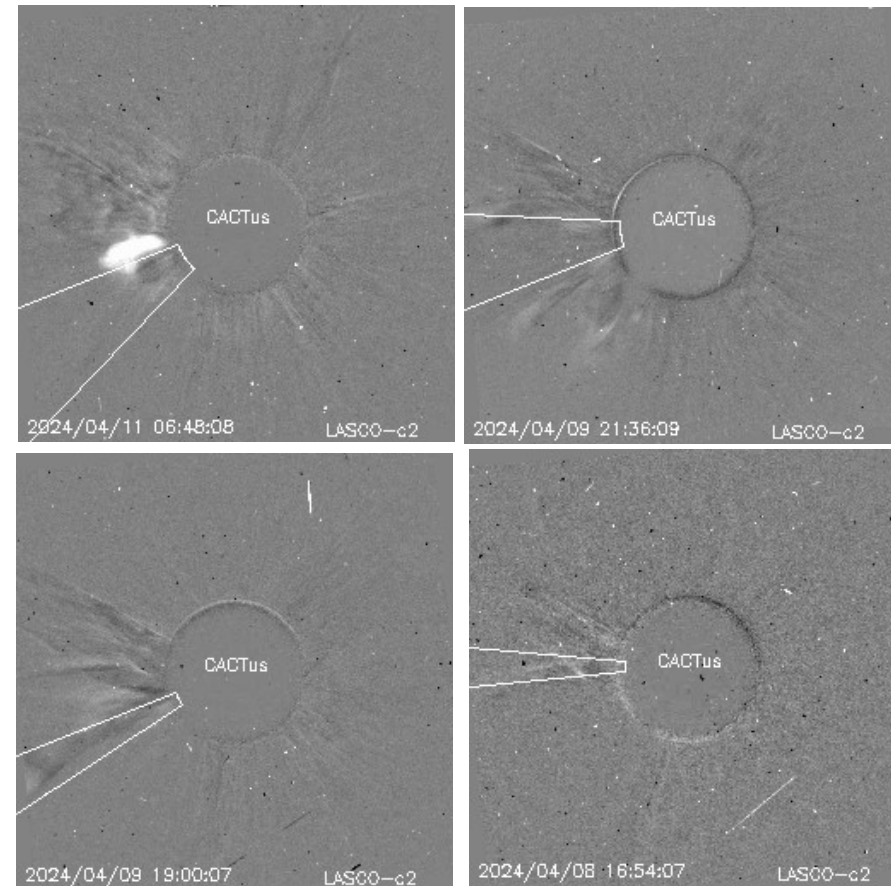
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 36 EMCs.
0 tipo halo (ancho > 90°)

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

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

2024/04/11	06:24	1201
2024/04/09	21:48	1250
2024/04/09	19:12	930
2024/04/08	16:12	750



- 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

Centelleo interplanetario

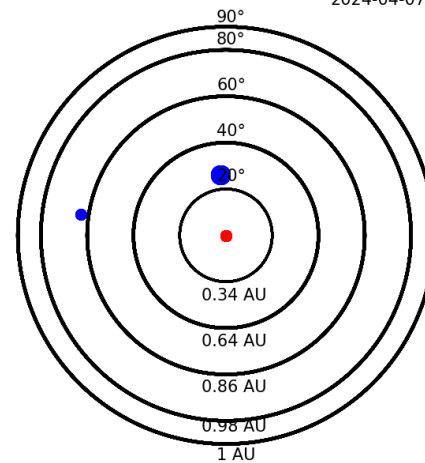
Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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.

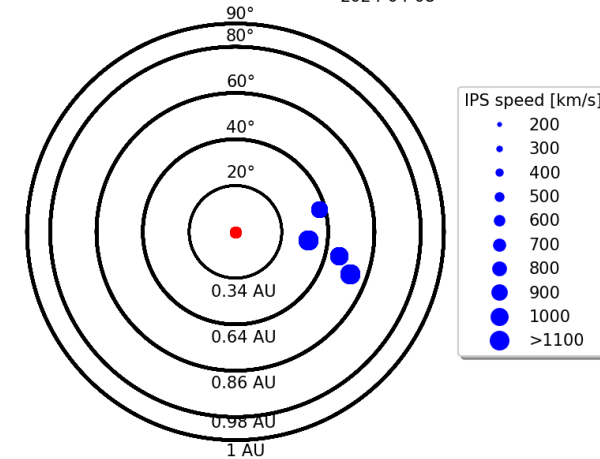
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 800 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

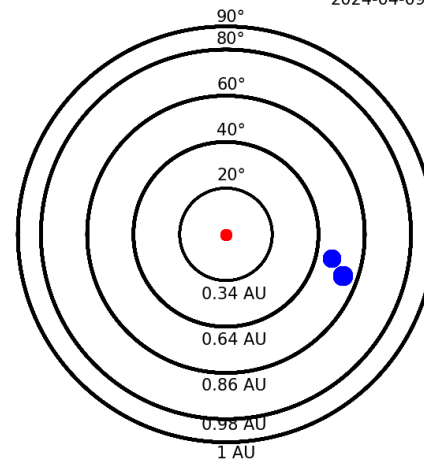
Apparent position of sources in the sky 2024-04-07



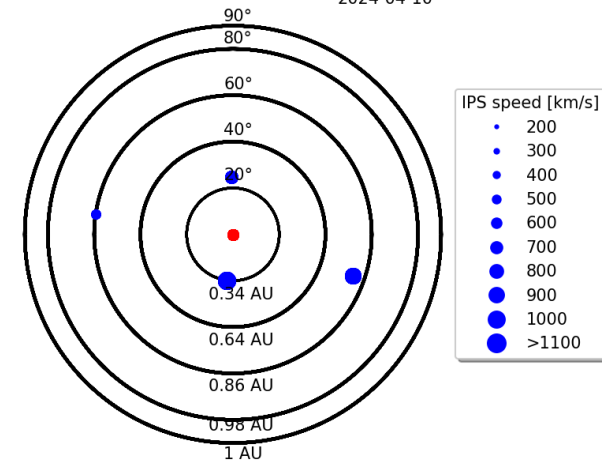
Apparent position of sources in the sky 2024-04-08



Apparent position of sources in the sky 2024-04-09



Apparent position of sources in the sky 2024-04-10



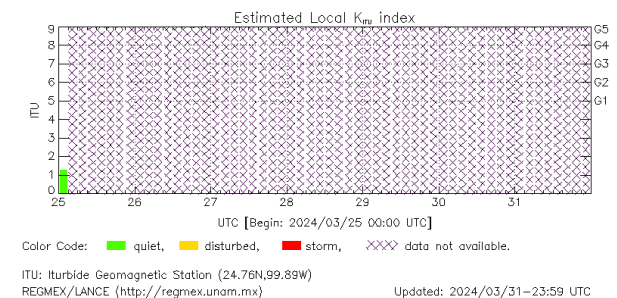
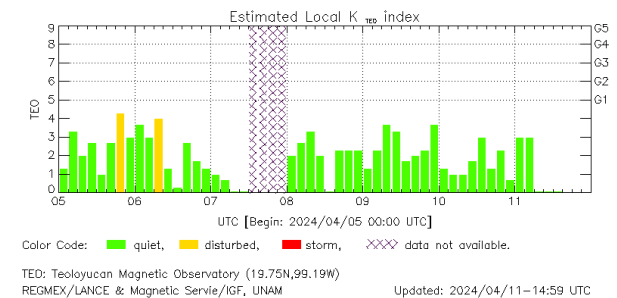
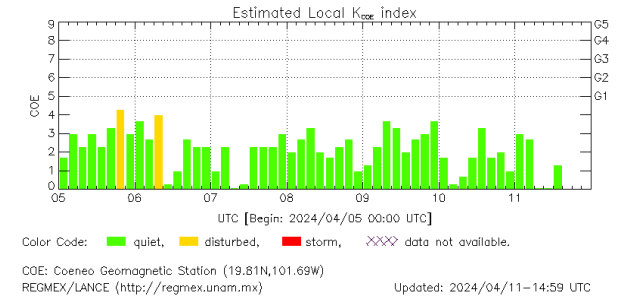
Actividad geomagnética en México: Índice K

Reporte Semanal

Se presentan los valores de los índices geomagnéticos K regionales durante la última semana. De arriba a abajo se muestran los los índices de Coeneo (K_{COE}), Teoloyucan (K_{TEO}) e Iturbide (K_{ITU}), respectivamente.

Fue una semana geomagnéticamente quieta. Los índices locales K_{COE} y K_{TEO} no registraron tormentas geomagnéticas.

La estación geomagnética ITU está temporalmente fuera de operación debido a problemas técnicos.



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

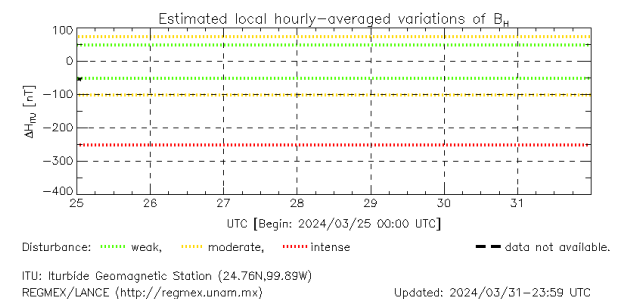
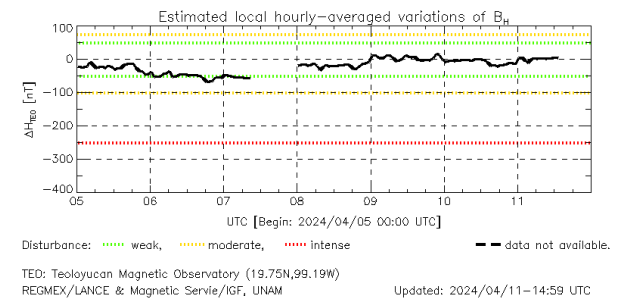
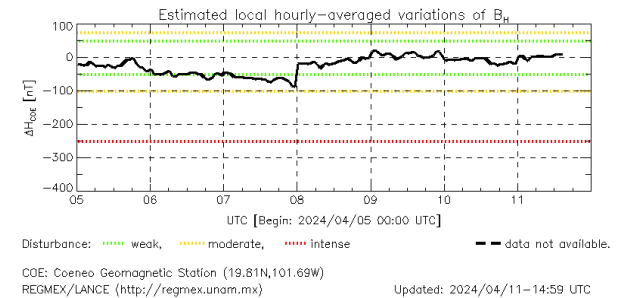
Actividad geomagnética en México: Índice ΔH

Reporte Semanal

Se presentan los valores de los índices geomagnéticos DH regionales durante la última semana. De arriba a abajo se muestran los los índices de Coeneo (DH_{COE}), Teoloyucan (DH_{TEO}) e Iturbide (DH_{ITU}), respectivamente.

Se registró una perturbación débil entre el 7 y 8 de abril. Ésta se debió al tránsito de una región de interacción de corrientes de viento solar con polaridades magnéticas distintas.

La estación geomagnética ITU está temporalmente fuera de operación debido a problemas técnicos.



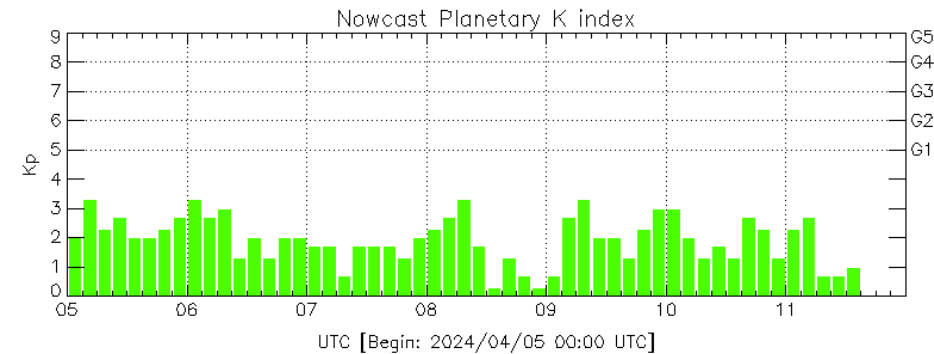
El índice ΔH señala las variaciones horarias en la componente horizontal del campo geomagnético,

Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

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

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

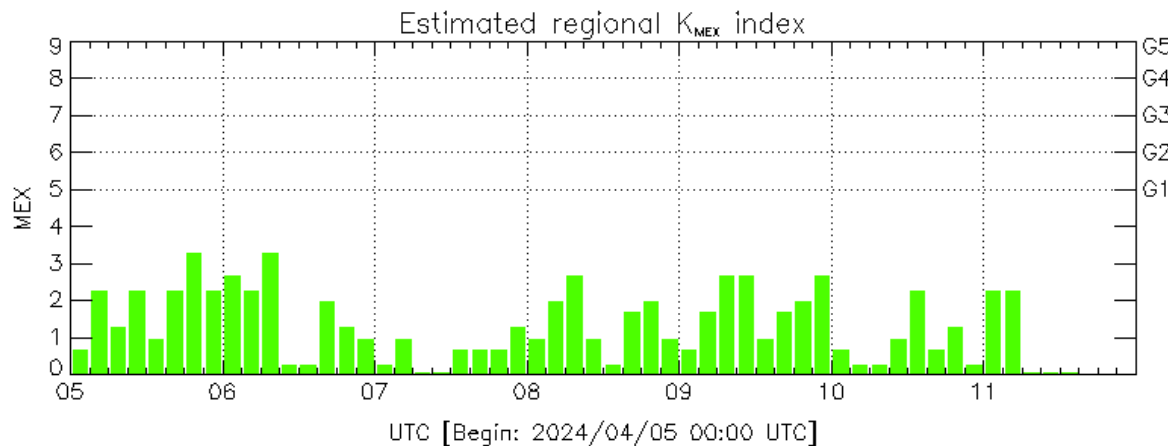
NOTA: El cálculo del índice Kmex se realiza combinando los datos de las estaciones geomagnéticas de Coeneo e Iturbide, y del Observatorio Magnético de Teoloyucan.



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

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

Updated: 2024/04/11-14:59 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: 2024/04/11-14:59 UTC

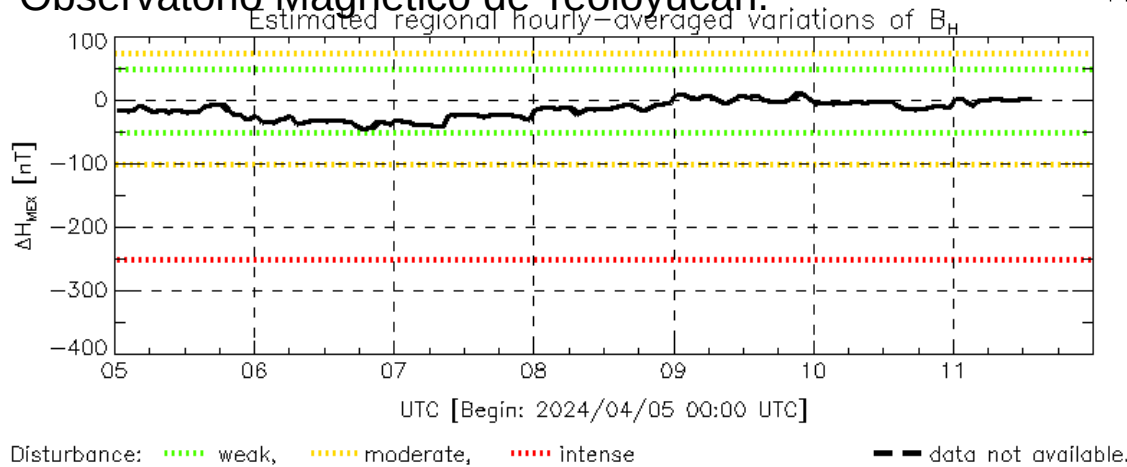
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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

Actividad geomagnética regional y planetaria: índices ΔH y Dst

Se registró una perturbación geomagnética débil en los índices Dst y DHmex entre el 6 y 8 de abril. La perturbación fue provocada por el tránsito de una región de interacción con polaridades magnéticas distintas.

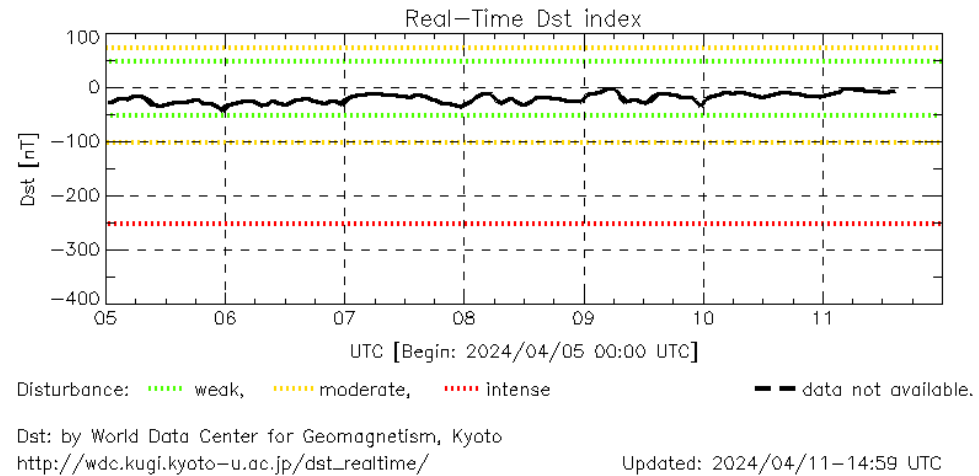
NOTA: El cálculo del índice DHmex se realiza combinando los datos de las estaciones geomagnéticas de Coeneo e Iturbide, y del Observatorio Magnético de Teoloyucan.



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

Updated: 2024/04/11-14:59 UTC

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



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.

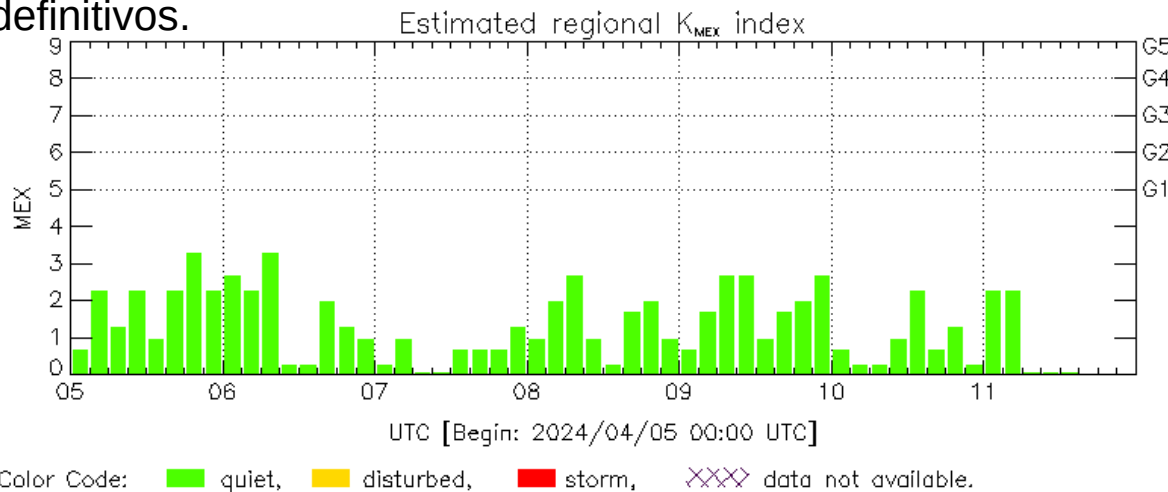
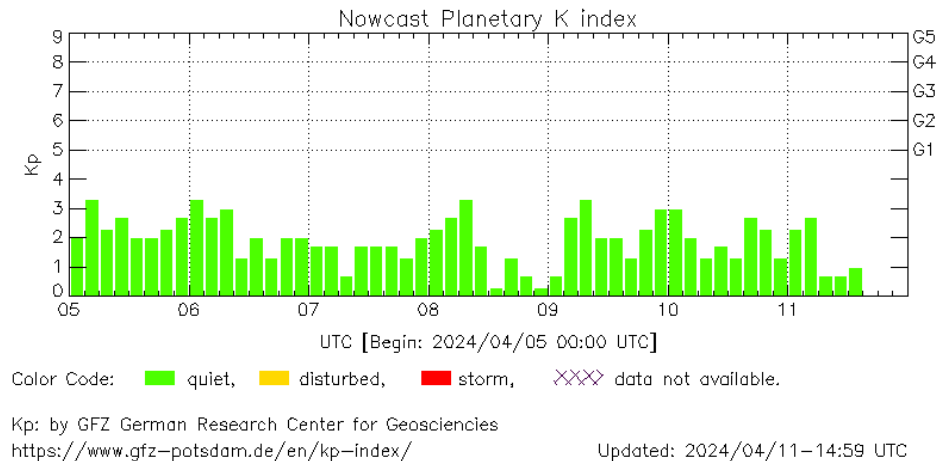
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

No se registró actividad geomagnética relevante en los índices Kp ni Kmex en la semana que va del 5 al 11 de abril. Fue una semana geomagnéticamente quieta.

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

NOTA: El cálculo del índice Kmex 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.



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

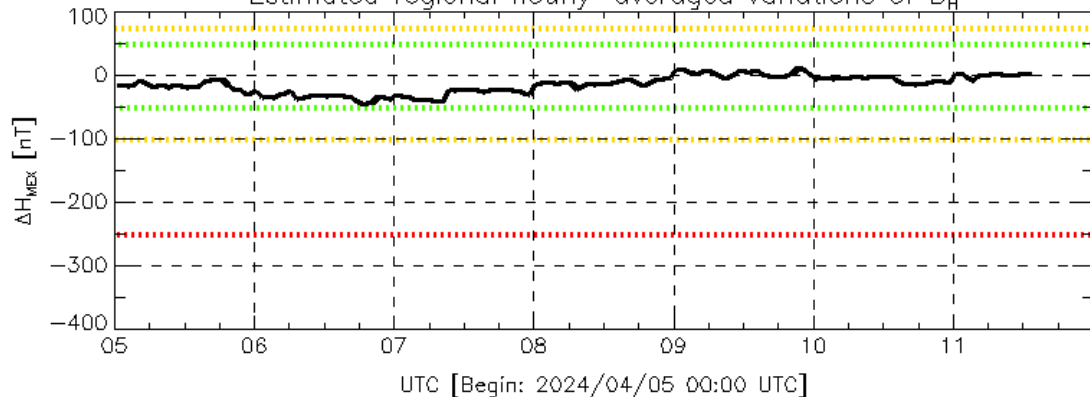
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

Actividad geomagnética regional y planetaria: índices ΔH y Dst

No se registró actividad geomagnética relevante en los índices ΔH ni Dst, durante la semana que va del 5 al 11 de abril. Fue una semana geomagnéticamente quieta.

NOTA: El cálculo del índice ΔH 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.

Estimated regional hourly-averaged variations of B_H

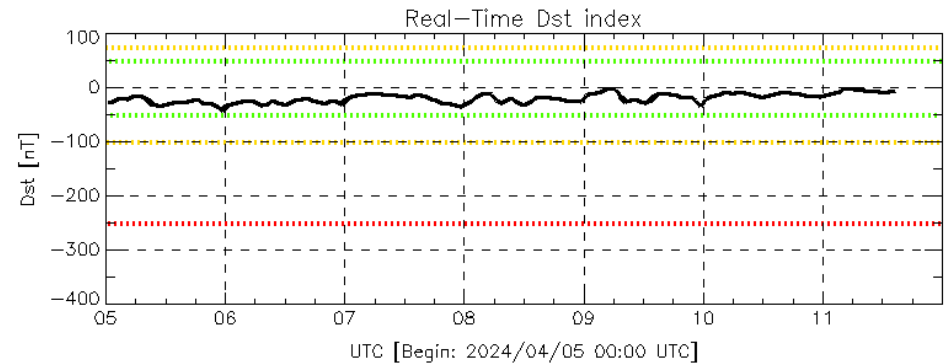


Disturbance: weak, moderate, intense data not available.

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

Updated: 2024/04/11-14:59 UTC

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



Disturbance: weak, moderate, intense data not available.

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

Updated: 2024/04/11-14:59 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.

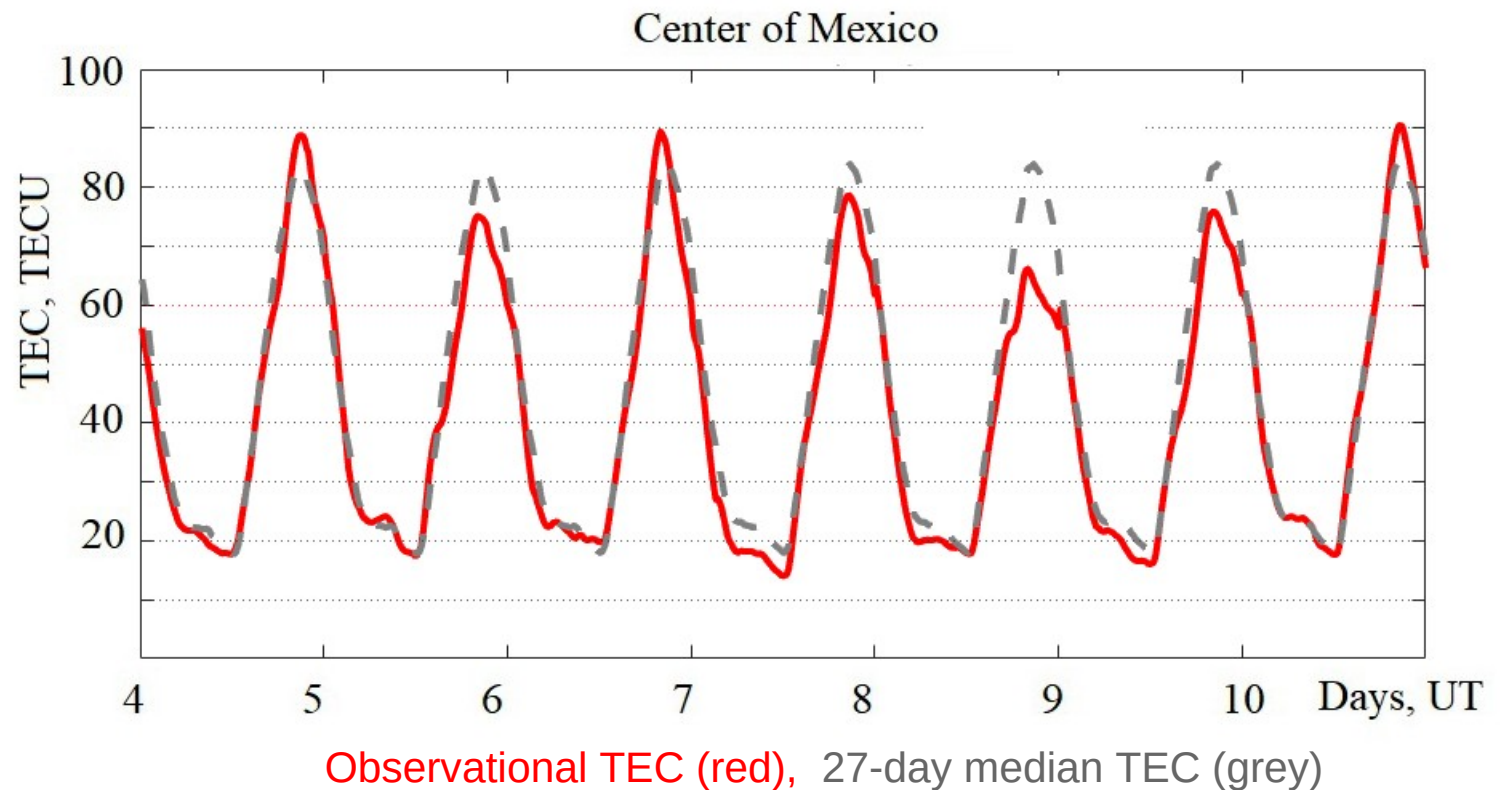
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

Ionospheric conditions over Mexico

Vertical Total Electron Content (TEC) is the parameter that characterizes the state of the ionosphere.

TEC calculated with GNSS data from a receiver in MEXART (lat 19.6N lon 101.68W) →

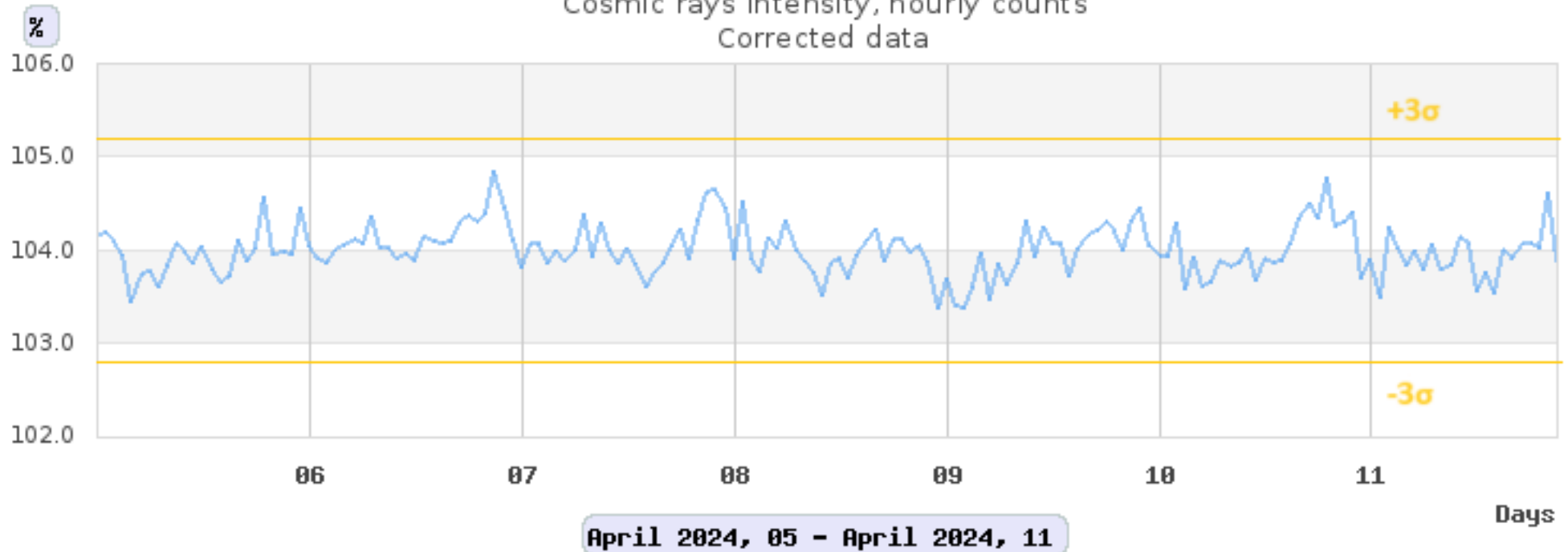
TEC decrease was observed on April 8th due to the solar eclipse passage over Mexico.



TEC values were obtained using the TayAbsTEC method (10.1134/S001679321506016X).

Rayos Cósmicos:

Cosmic rays intensity, hourly counts
Corrected data



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Las líneas amarillas representan 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 5 al 11 de abril de 2024, no se detectaron variaciones significativas ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos.

UNAM/LANCE/SCIEMEX

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. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dra. Verónica Ontiveros

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

Dr. Víctor José Gatica Acevedo

Dra. Angela Melgarejo Morales

Isaac David Orrala Legorreta

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Dr. José Juan González Avilés

M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa

Ing. Ariana Varela Mendez

Mateo Peralta Mondragón

Jaquelin Mejía Orozco

Grace Diane Jiménez González

UNAM/PCT

Dra. Elsa Sánchez García

Dr. Carlos Arturo Pérez Alanís

M.C. Isaac Castellanos Velasco

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

Dr. José Enrique Pérez León

Ing. Iván Antonio Peralta Mendoza

Roel Aramis Olivera López

Fís. Rogelio Aguirre Gutiérrez

M.C. Adolfo Garza Salazar

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

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 y 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>