

LANCE

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

Reporte semanal: del 21 al 28 de febrero de 2019

Resumen de la semana:

Se observó un hoyo coronal en el ecuador solar significativamente grande, lo que permitió su detección desde la semana pasada. El viento solar rápido, proveniente de dicho hoyo coronal, provocó afectaciones ionosféricas y geomagnéticas desde el miércoles 27. Al momento de la redacción de este reporte, la perturbación geomagnética está en fase de recuperación.

CONDICIONES EN EL SOL

Regiones activas: 0

Hoyos coronales: uno en el ecuador y múltiples dispersos en el disco solar.

Fulguraciones solares: 0

Eyecciones de masa coronal: 1 (limbo) no dirigida a la Tierra.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró una región de compresión el 27 de febrero.

CONDICIONES DE LA MAGNETÓSFERA

Índice Kp: registraron una tormenta menor ($K_p = 5$).

Índice Dst: no se registraron perturbaciones significativas.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se registraron perturbaciones ionosféricas.

Reporte semanal: del 21 al 28 de febrero de 2019

Pronóstico para la próxima semana:

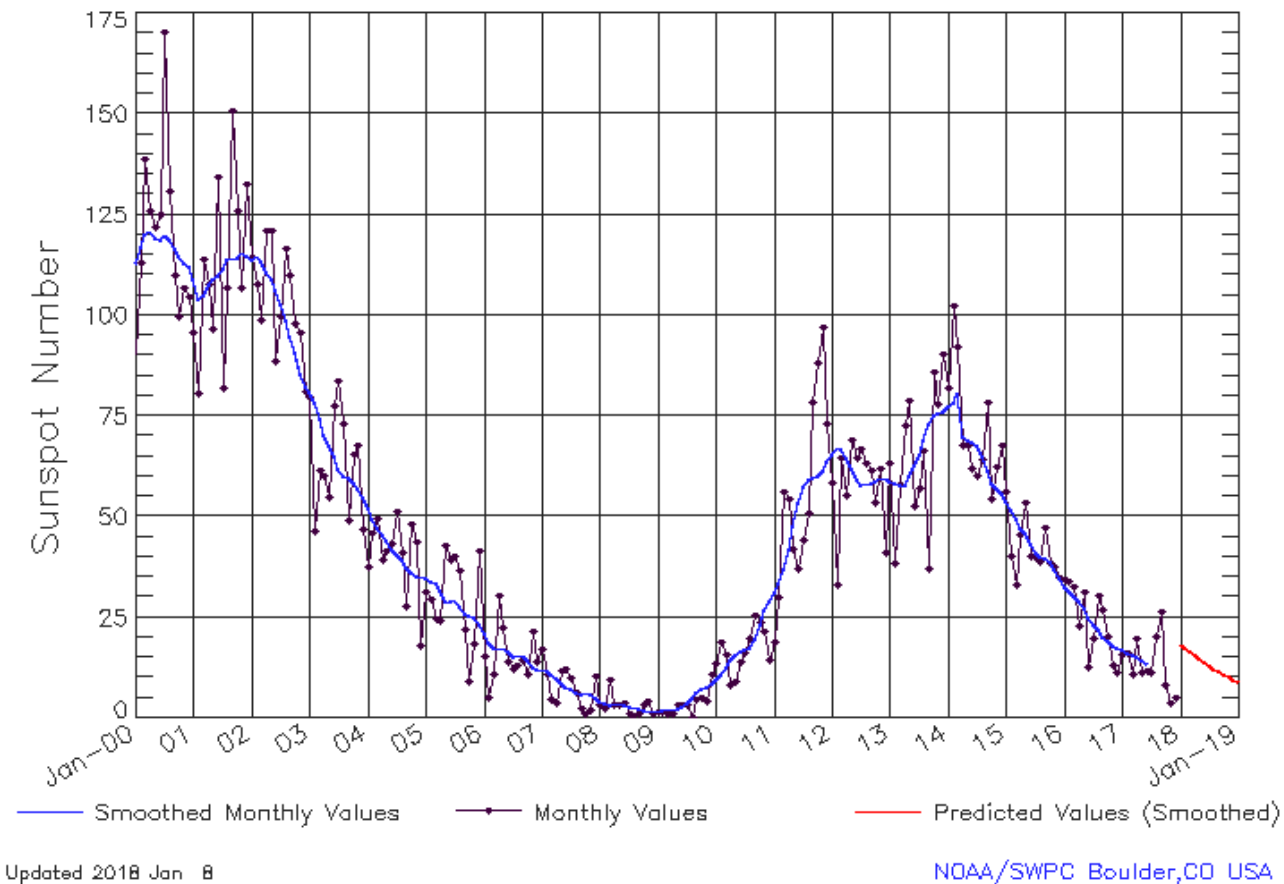
Se espera una semana quieta con el ambiente espacial terrestre dominado por viento solar rápido.

Recomendaciones para la próxima semana:

- Vigilar la polaridad del campo magnético interplanetario, en especial a finales de la semana.
- Vigilar la aparición de nuevas regiones activas.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Dec 2017



La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2000.

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

Estamos acercándonos al mínimo de manchas solares del ciclo 24.

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

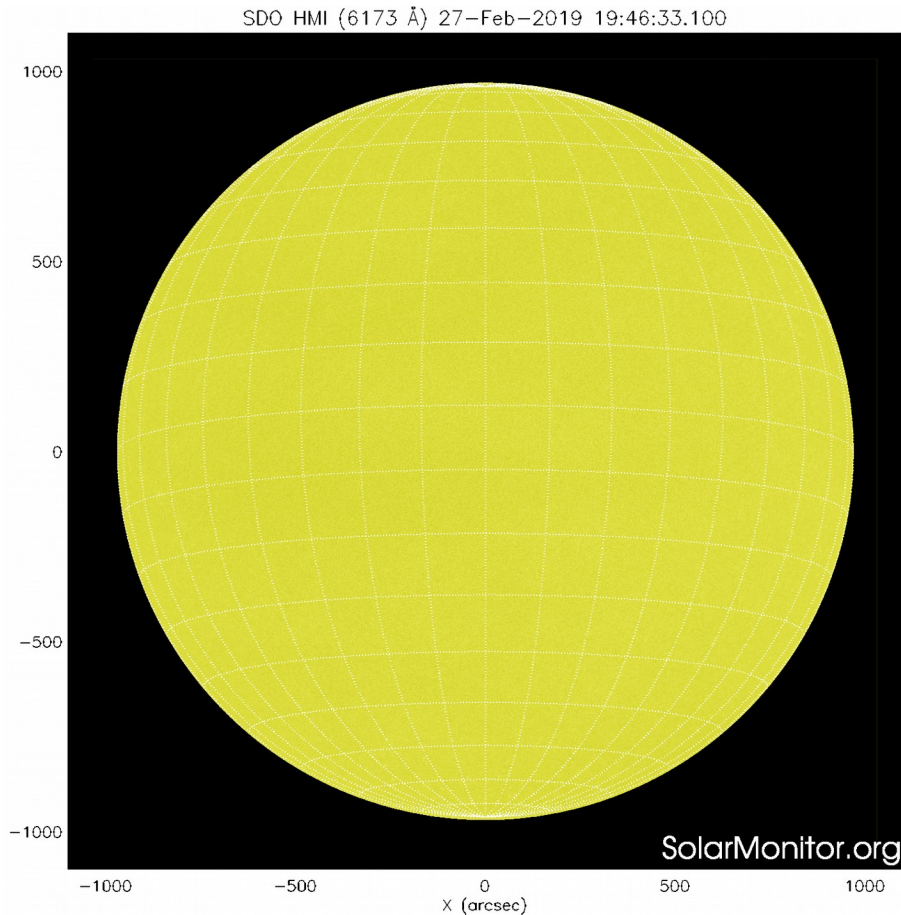
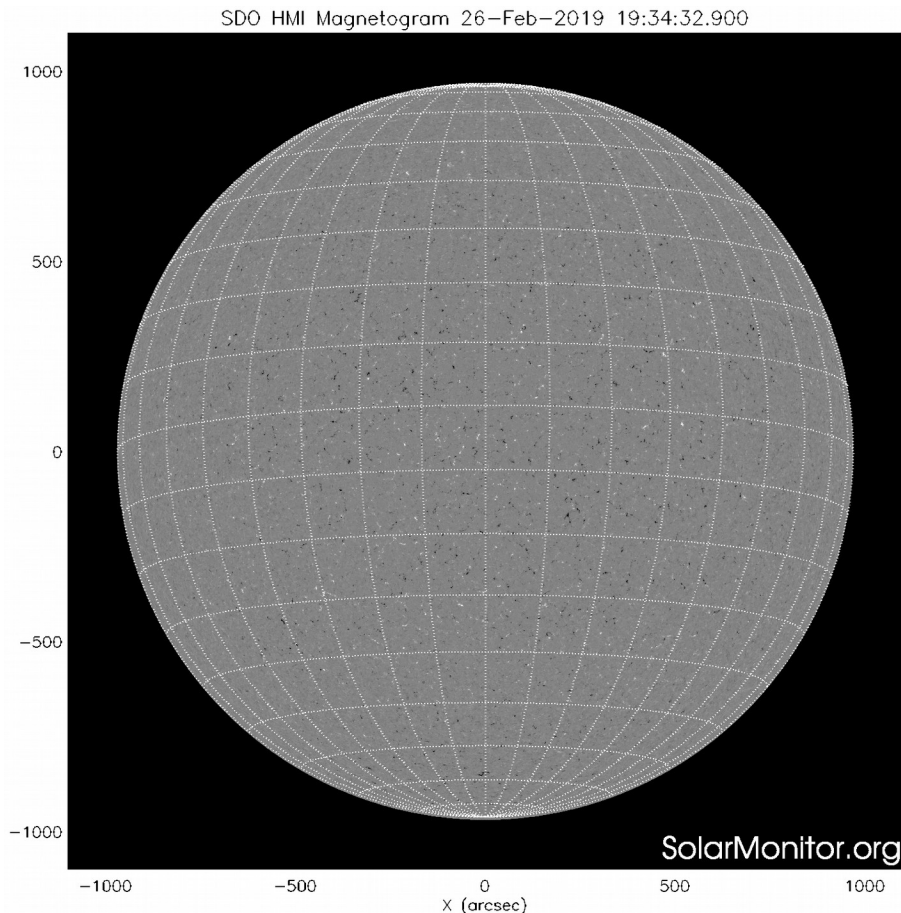


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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.

El Sol hoy:

La imagen más reciente de la fotosfera, tomada por el satélite artificial SDO, no muestra grupos de manchas solares.



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares, la estructura de la atmósfera solar, y están localmente cerrados.

Las regiones de color blanco/negro son zonas por donde salen/entran líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

El magnetograma tomado por el satélite artificial SOHO. No se observa ninguna región magnética. Esto hace improbable que tenga actividad significativa.

Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

Atmósfera solar y regiones activas

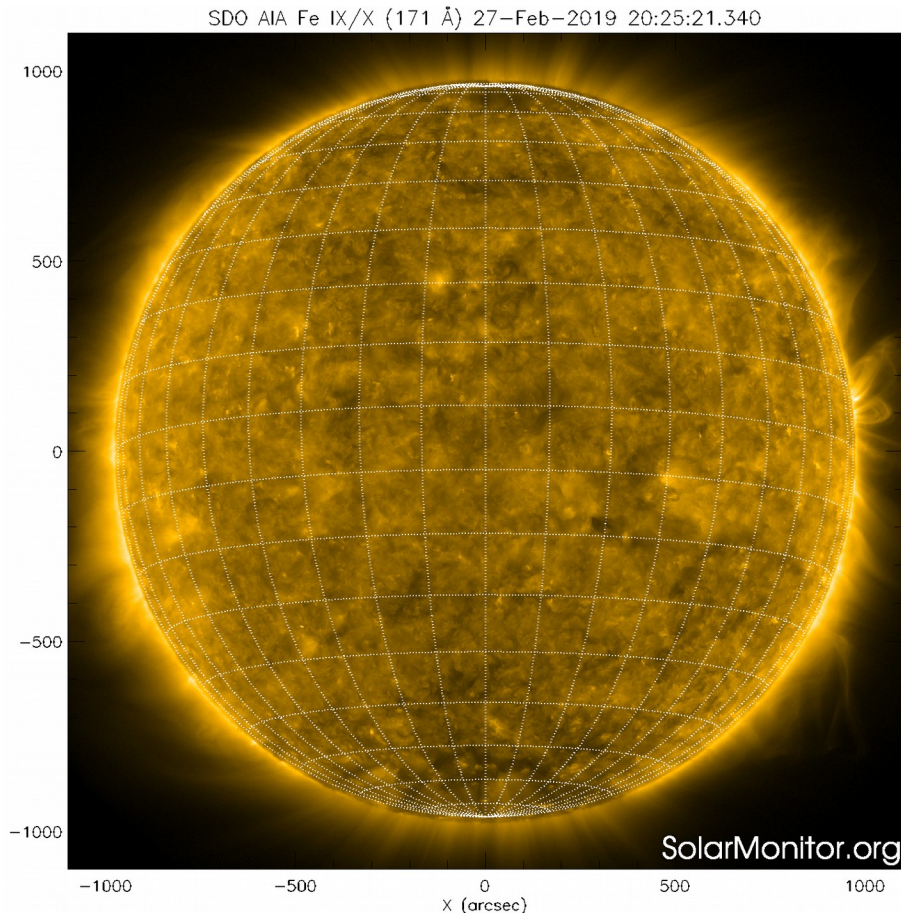


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 6.3×10^5 K.

Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, no muestra regiones activas observables el día de hoy.

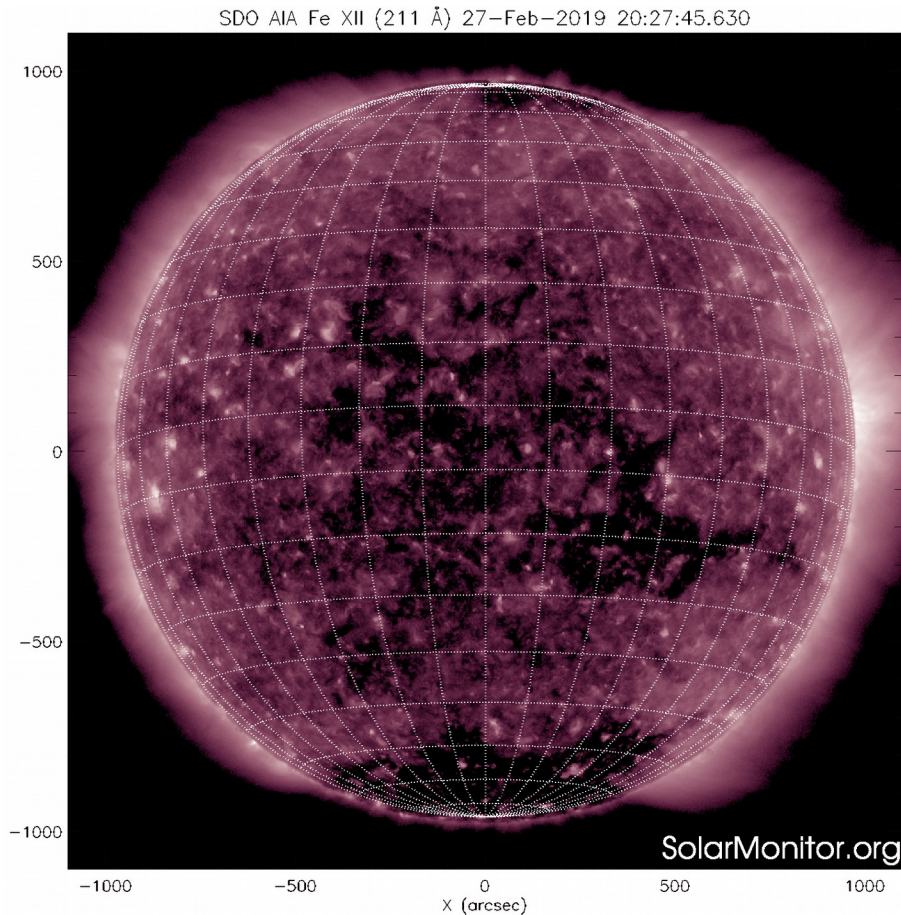


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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 2×10^6 K.

Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Los hoyos coronales son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

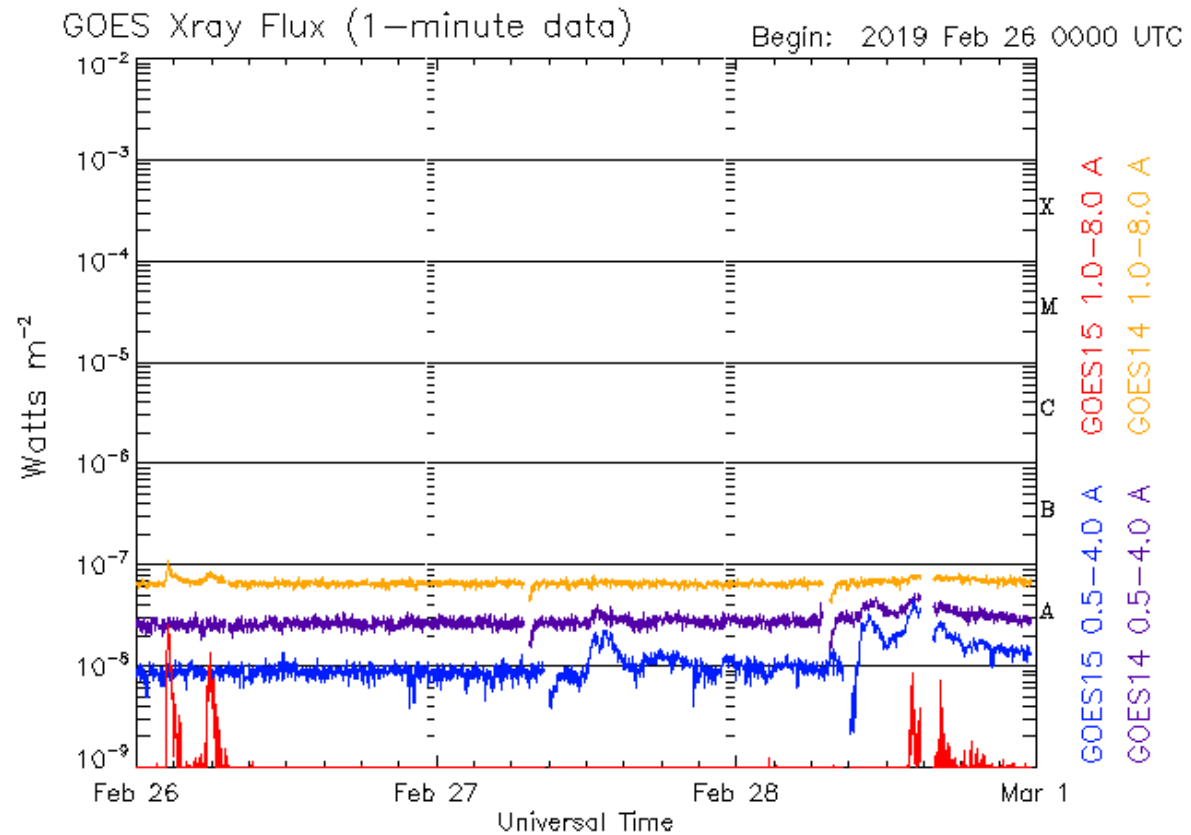
El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra hoyos coronales distribuidos de norte a sur del disco solar. Es importantes señalar el hoyo coronal cercano al ecuador observado desde la semana pasada. El viento solar proveniente del hoyo coronal ecuatorial está afectando, y podría seguir afectando, el ambiente terrestre.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

A lo largo de la semana no se presentaron fulguraciones.

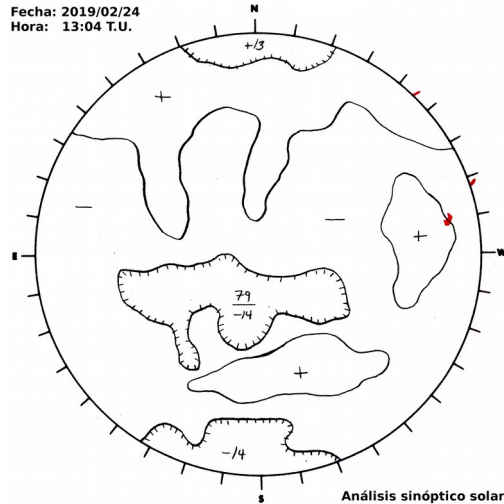


Updated 2019 Feb 28 23:33:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Esta semana se registró una región de compresión (área sombreada en imagen 3). El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal ecuatorial de polaridad negativa (imagen 1). El cruce de la hoja de corriente y de la interfase de corriente se indica con la línea vertical amarilla y gris, respectivamente. Dicha región generó una tormenta geomagnética tipo menor ($K_p=5$, $K_{mex}=5$, $Dst=-37$ nT, $Dst-mex=-50$ nT). En la imagen 2 observamos la ascendencia de la hoja de corriente hacia el hemisferio norte solar (región sombreada en amarillo).

Imagen 1: ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/

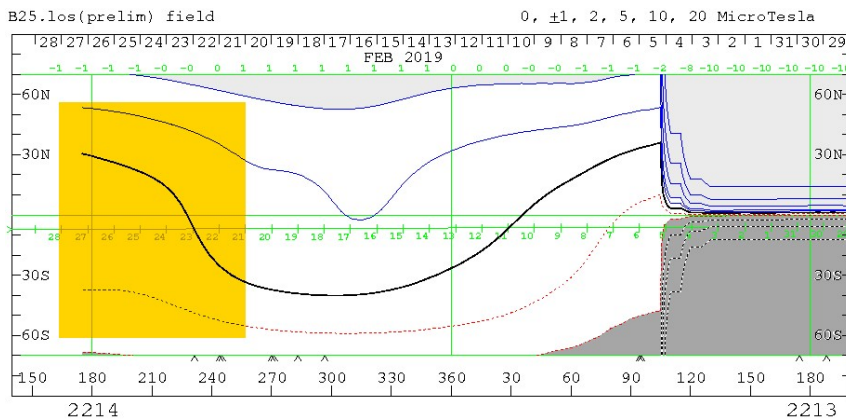


Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

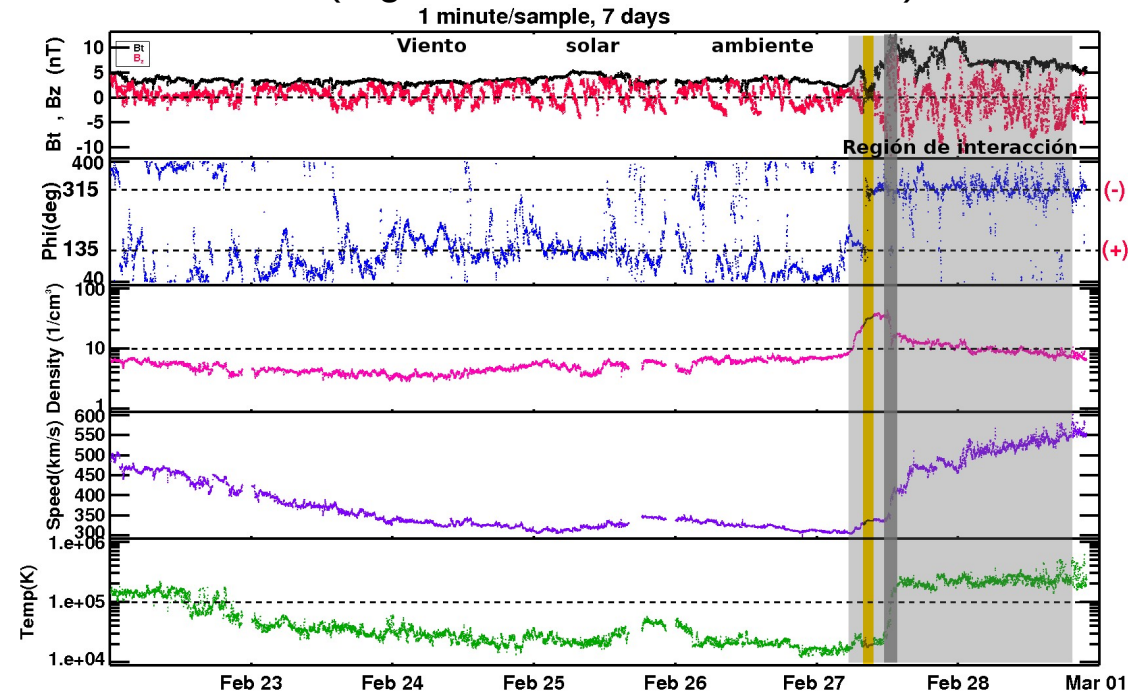
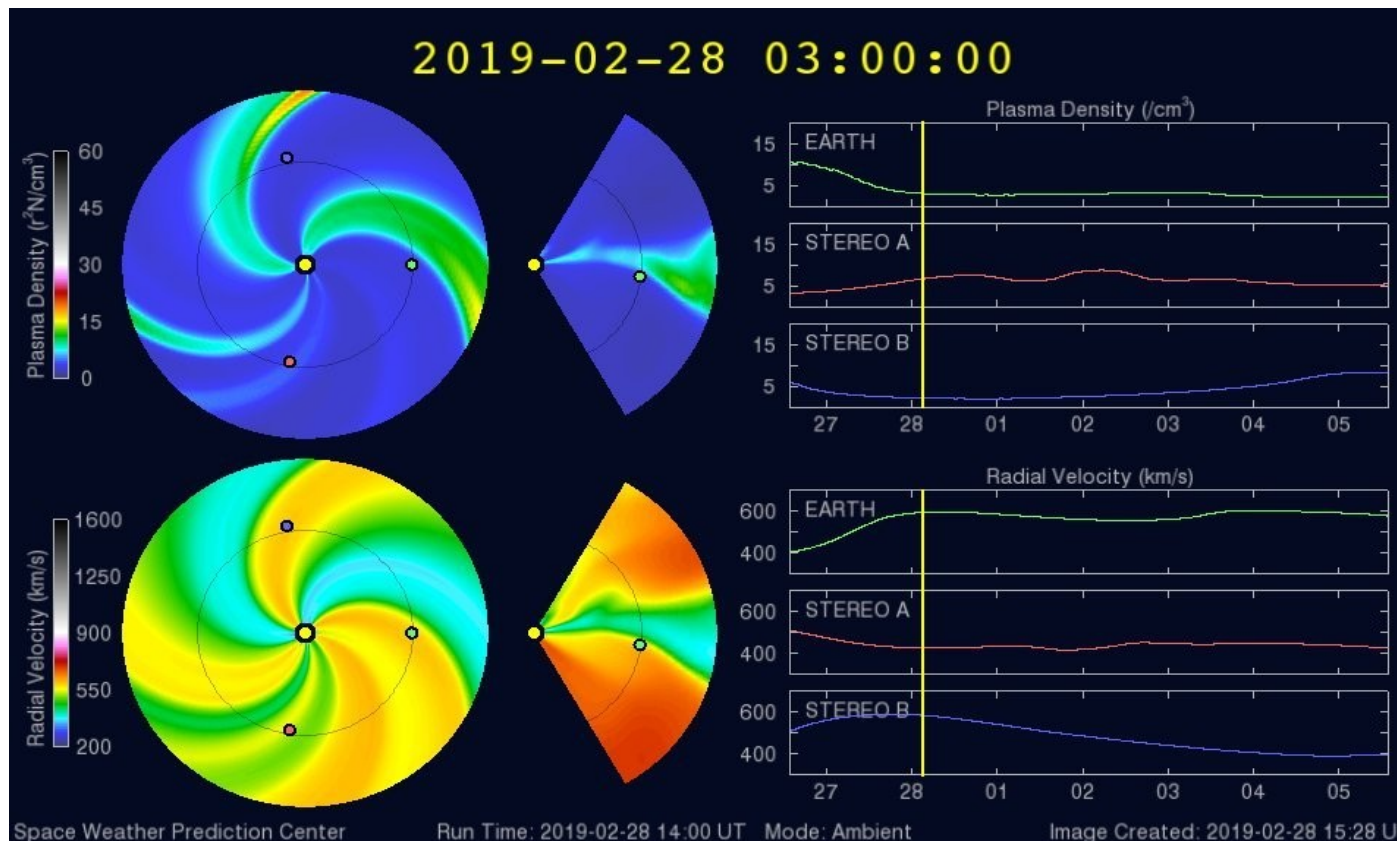


Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

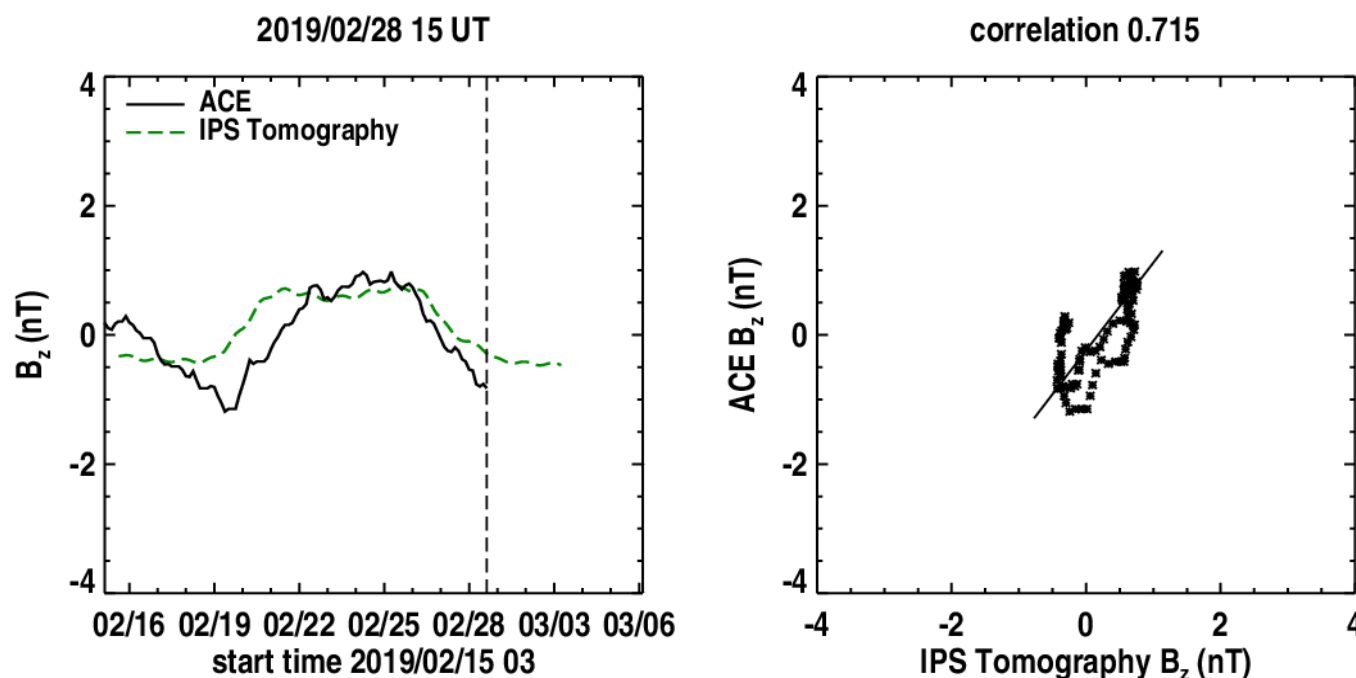
El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar con velocidades cercanas a los 600 km/s. La densidad del plasma no presentará incrementos significativos. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.



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

Medio interplanetario: Pronóstico de B_z en L1

Pronóstico de la componente B_z del viento solar cercano a la Tierra usando la tomografía con datos IPS.



(Izquierda) Se pronostica una componente B_z negativa. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indicaron una correlación de 0.715 en el último pronóstico.

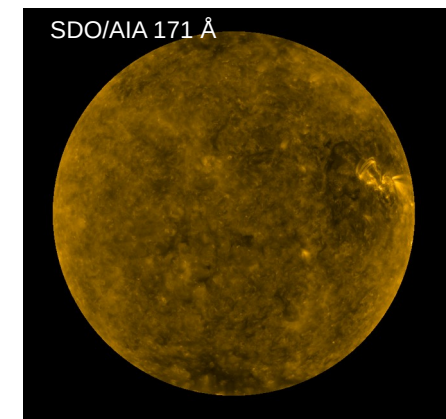
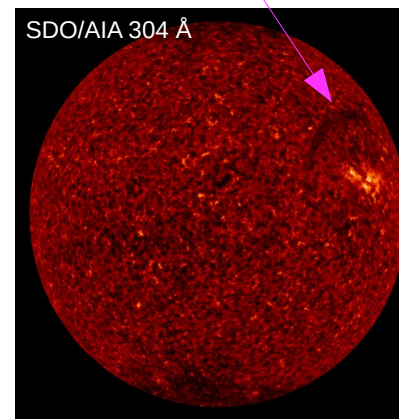
Imagen: http://ips.ucsd.edu/high_resolution_predictions

Detección de Eyecciones de Masa Coronal

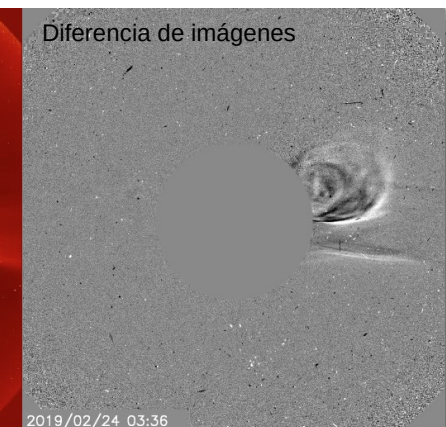
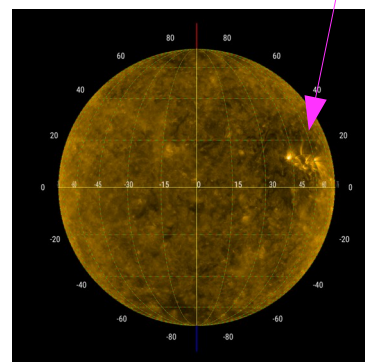
>> Febrero 24, 1:36 h

- EMC tipo “flux-rope” observada por SOHO/LASCO C2 y C3
- Erupción de un filamento asociado a la Región Activa NOAA 12733,
- Posible propagación hacia el entorno terrestre.

Erupción de filamento



Región Activa NOAA 12733

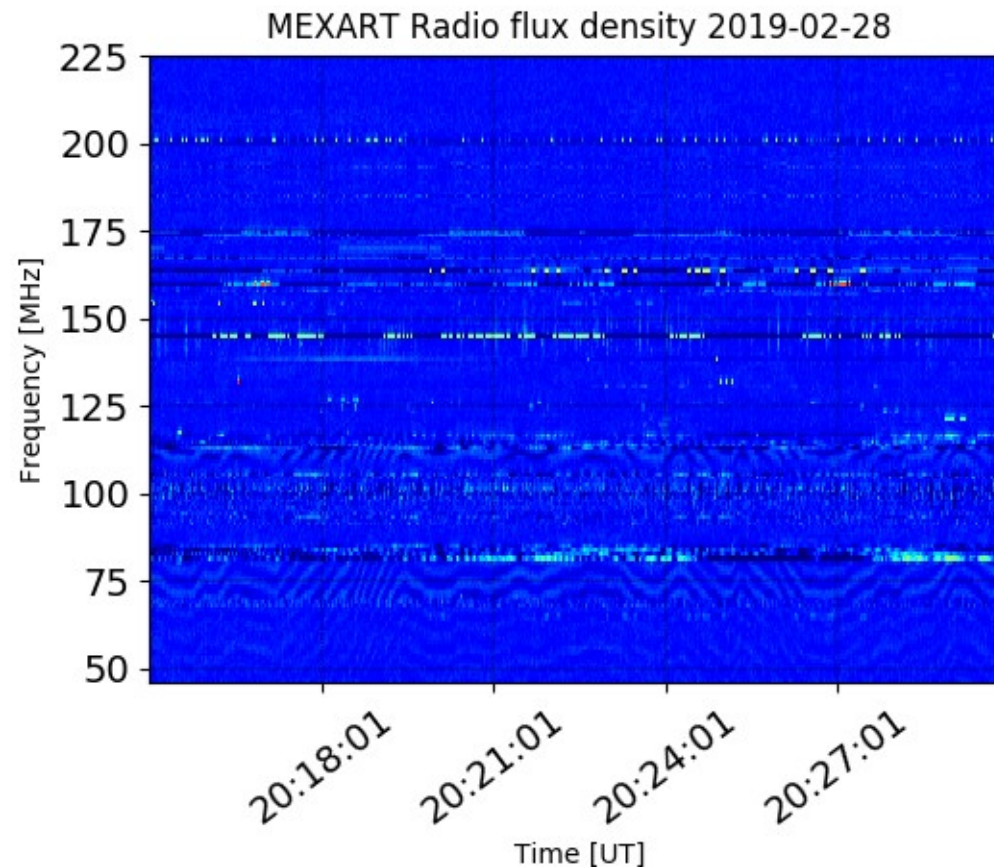


Velocidad máxima*	309 km/s
Posición angular*	275°
Ancho angular*	72°

(*)Valores estimados sobre la proyección en el plano del cielo y no en la dirección Sol-Tierra

Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Callisto-MEXART no detectó estallidos de radio solares esta semana.

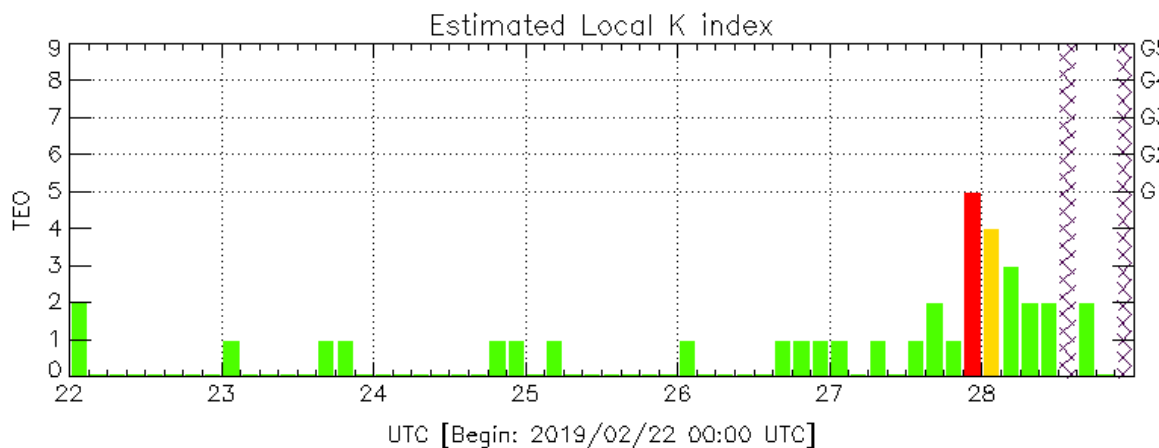


- <http://www.rice.unam.mx/callisto/lightcurve/2019/02>

Índice Kp: Perturbaciones geomagnéticas

Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/planetary-k-index.gif>

En términos generales, fue una semana tranquila, con excepción de los últimos dos días. A partir del pasado miércoles se detectó una tormenta geomagnética menor, debida a una región de interacción de viento solar rápido-lento.

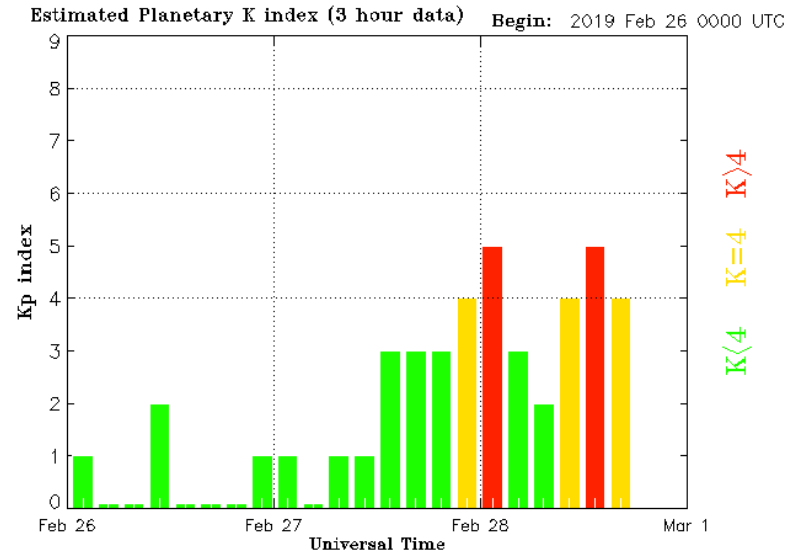


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

TEO: Teoloyucan Geomagnetic Observatory (LAT 19.746, LON -99.193)

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2019/02/28-19:15 UTC



Updated 2019 Feb 28 18:30:03 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

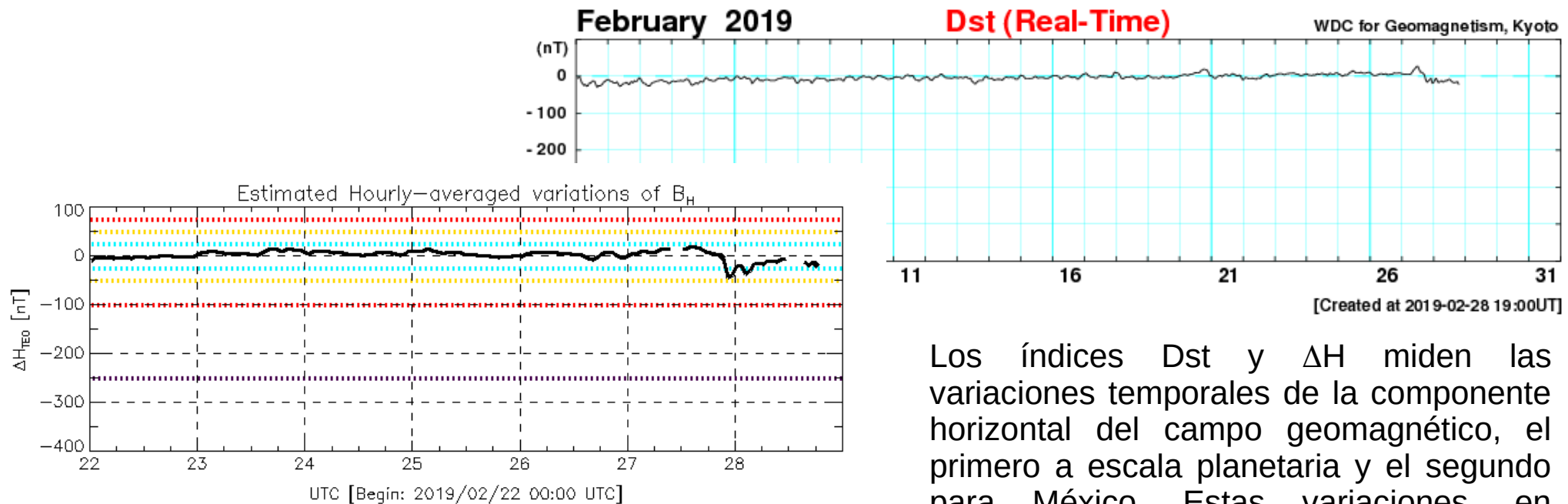
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas. El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

Índice DST: Perturbaciones geomagnéticas

En términos generales fue una semana quieta.

En los últimos dos días se registraron perturbaciones moderadas en los índices ΔH y Dst.

Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html



Color Code: weak, moderate, intense, extreme, --- data not available.

TED: Teoloyucan Geomagnetic Observatory (LAT 19.746, LON -99.193)

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2019/02/28-19:15 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 anómalas al ambiente espacial terrestre.

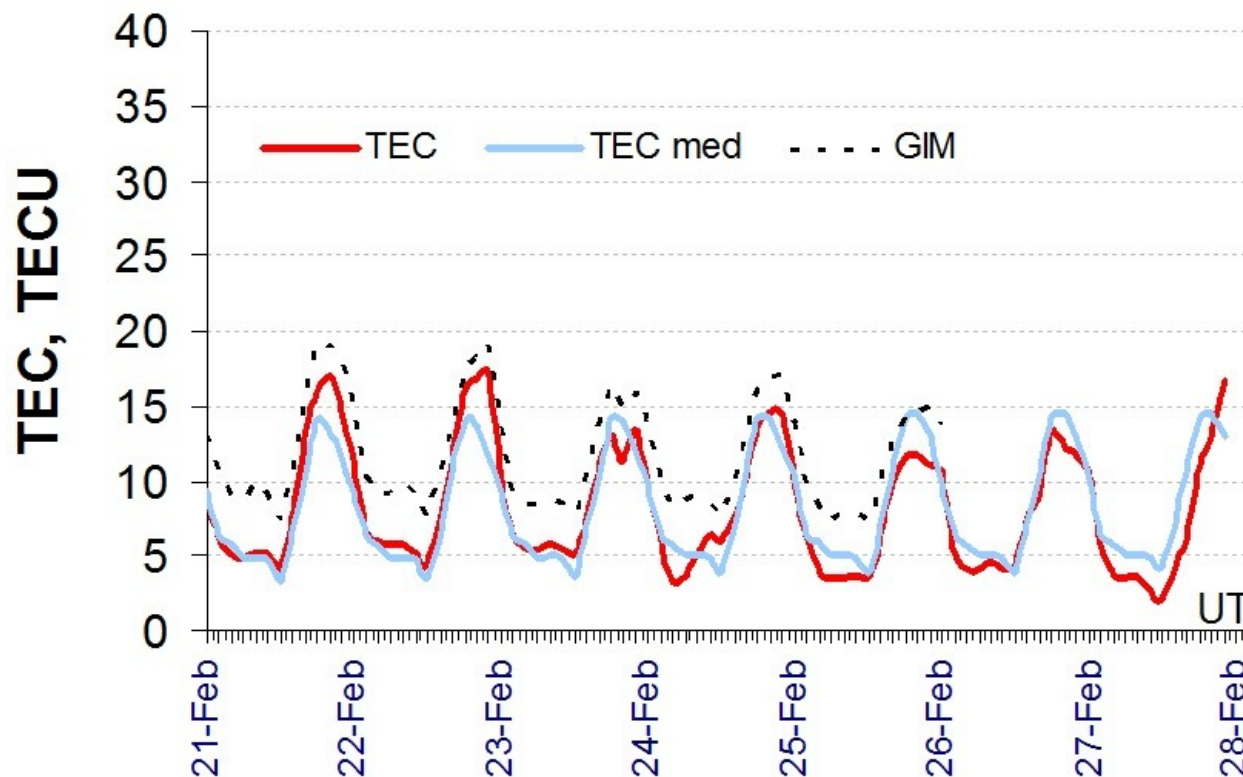
Ionósfera sobre México: TEC y DTEC en el centro del país

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

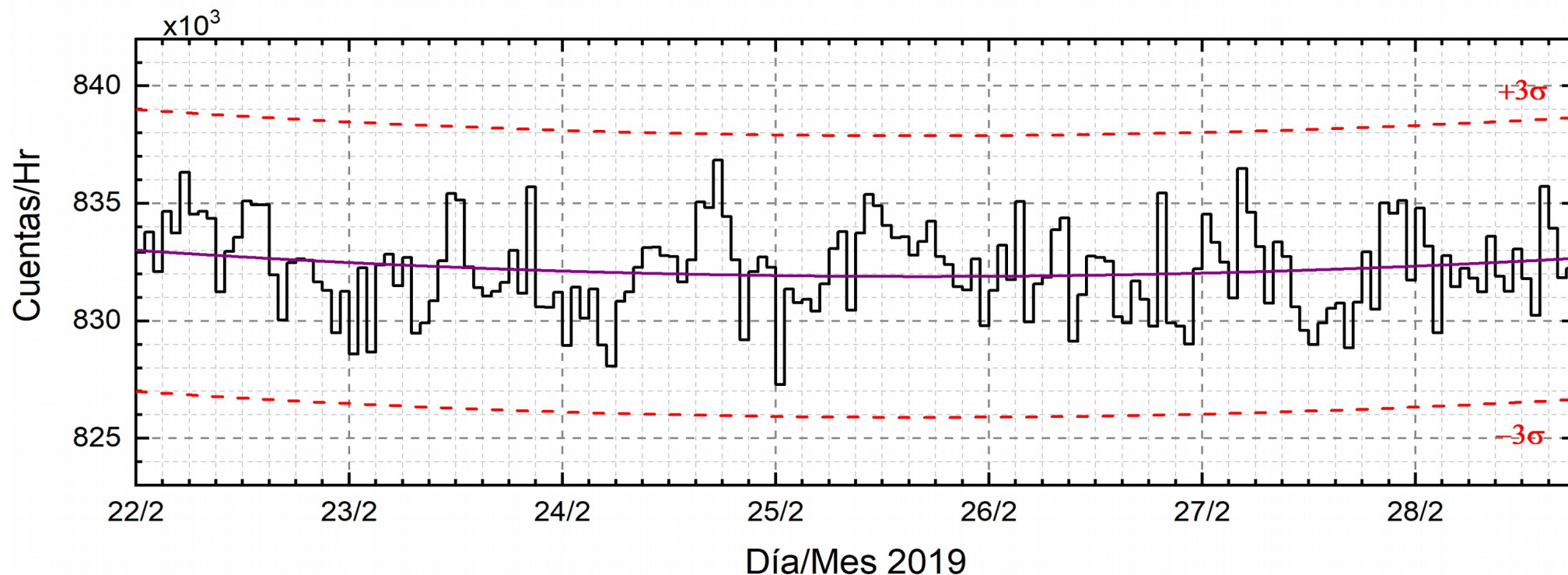
Serie temporal de los valores de TEC (rojo) con referencia a su valor mediano (azul claro) durante 21-27.02.2019 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del MEXART:

Según los datos locales, se observaron los valores de TEC nocturnos disminuidos el 24 y el 27 de febrero.

Datos locales están confirmados con datos globales de GIM (punteado).



El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere, Geomagn. and Aeron., ISSN 0016_7932, 2015.



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

Datos del Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significación de los datos (3σ). Cuando se registran variaciones mayores a 3σ , es probable que éstas sean debidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.

Del 22 al 28 de febrero de 2019, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

UNAM/LANCE/SCiESMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Víctor De la Luz Rodríguez

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Pedro Corona Romero

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

Dr. José Juan González-Aviles

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

Ing. Juan José D'Aquino

M.C. Enrique Cruz Martínez

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Lic. Aranza Fernández Álvarez del Castillo

UNAM/PCT

Lic. Elizandro Huipe

Lic. Francisco Tapia

Lic. 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

Elaboración: Equipo SCiESMEX

Revisión: Ernesto Aguilar Rodríguez

Créditos

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 a todos los responsables y colaboradores de instrumentos del LANCE y a las redes de estaciones GPS del Servicio Sismológico Nacional y TalocNET 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>. Adicionalmente, queremos indicar que los datos RINEX fueron obtenidos de las siguientes redes de receptores GPS: del Servicio Sismológico Nacional (SSN), IGEF-UNAM, SSN-TLALOCNet y TLALOCNet. Agradecemos a su personal, particularmente al personal del SSN y a José A. Santiago por el mantenimiento de estaciones, la adquisición de datos y su distribución. También reconocemos el trabajo de campo, la ingeniería y el soporte de IT para las redes TLALOCNet y SSN-TLALOCNet GPS-Met de Luis Salazar-Tlaczani (Instituto de Geofísica-UNAM), John Galetzka, Adam Woolace y todo el personal de ingeniería de UNAVCO Inc. Agradecemos a UNAVCO (www.unavco.org) por la oportunidad de descargar datos en Internet. Parte de las operaciones de la red TLALOCNet y SSN-TLALOCNet GPS fueron apoyadas por The National Science Foundation bajo el proyecto EAR-1338091 a UNAVCO Inc., proyectos CONACyT 253760 y 256012, proyecto UNAM-PAPIIT IN109315-3 de E. Cabral-Cano y proyecto UNAM-PAPIIT IN111509 de R. Pérez. De igual forma agradecemos al LACIGE-UNAM de la ENES Unidad Morelia por los datos GPS, adquiridos a través del proyecto de infraestructura CONACYT: 253691 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.

Créditos

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-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>