

LANCE

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



Reporte semanal: del 23 al 29 de marzo de 2018

Resumen de la semana:

Durante esta semana se registraron perturbaciones geomagnéticas menores ($K_p = 4$), que se debieron a la llegada de una corriente de viento solar rápido proveniente del hoyo coronal reportado la semana pasada. Además se presentó una perturbación ionosférica intensa el 23 de marzo entre las 18 y 20 hora local de México y una perturbación moderada el 24 de marzo.

Resumen del reporte previo:

No se registró actividad solar significativa. Se observaron varios hoyos coronales de gran amplitud sobre el disco solar. Asimismo, se registró una tormenta geomagnética G1 el día 19 de marzo, provocada por el arribo de una corriente rápida proveniente de uno de estos hoyos coronales.

Reporte semanal: del 23 al 29 de marzo de 2018

Pronóstico para la próxima semana:

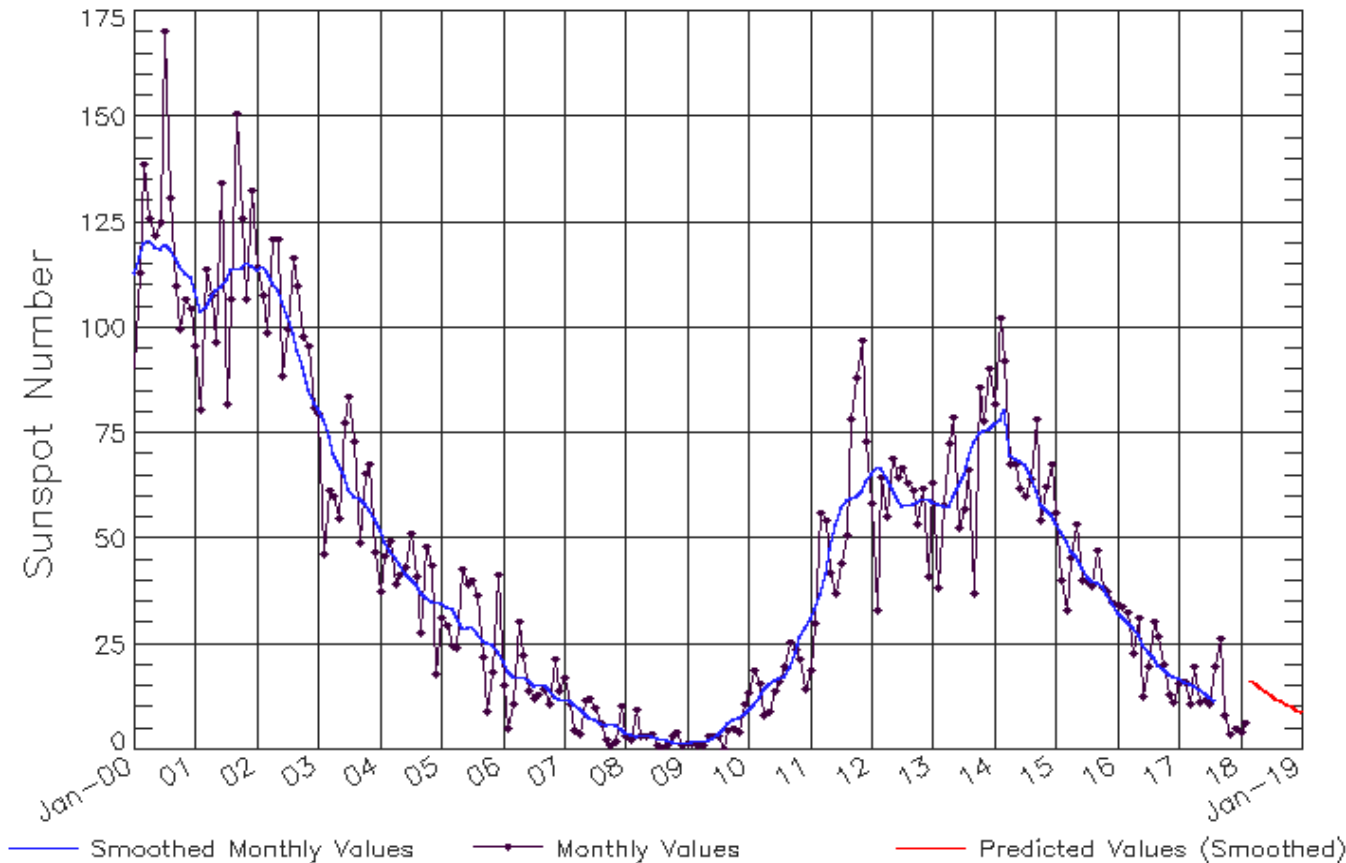
Para la próxima semana no se pronostica actividad solar importante, ni eyecciones de masa coronal. El modelo WSA-ENLIL pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar promedio con velocidades entre 450 y 500 km/s.

Recomendaciones para la próxima semana:

- Vigilar los hoyos coronales de los polos norte y sur.
- Vigilar las condiciones del viento solar ambiente.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Feb 2018



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.

Updated 2018 Mar 5

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

SDO HMI (6173 Å) 29-Mar-2018 18:34:37.100

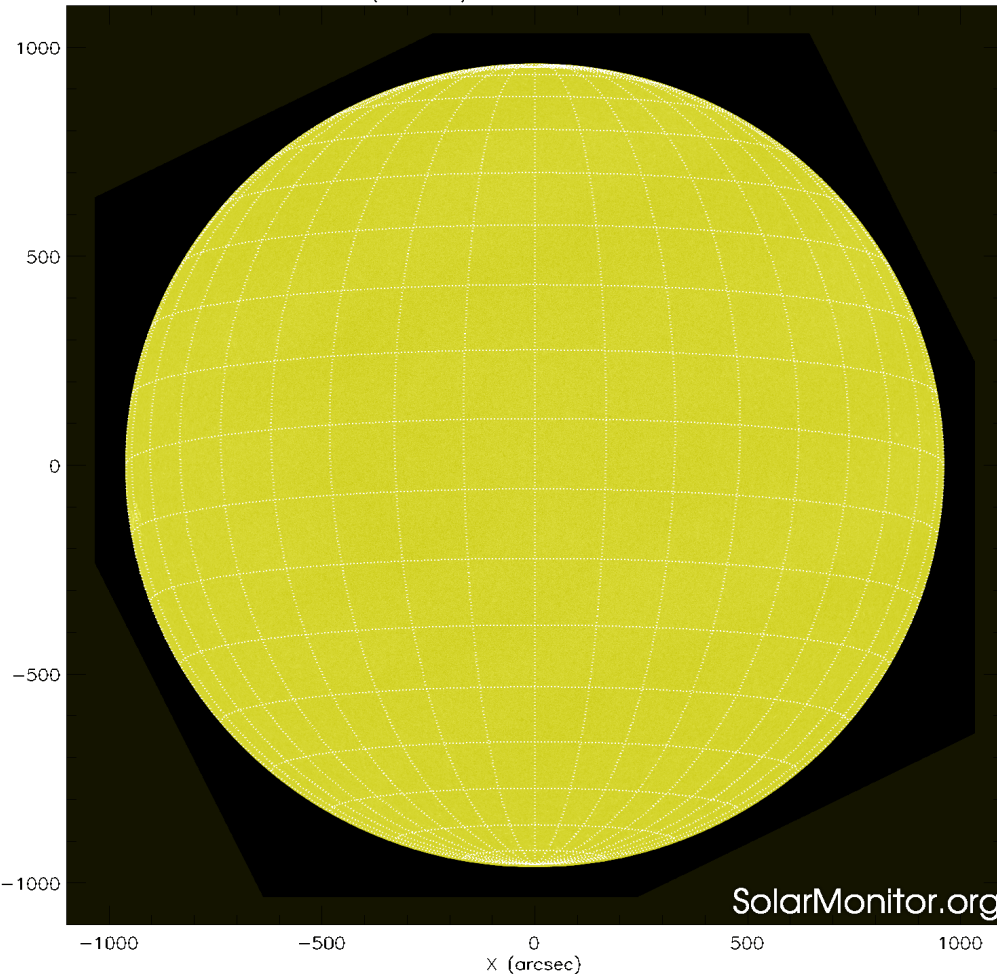


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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 ninguna mancha.

SDO HMI Magnetogram 29-Mar-2018 06:34:37.300

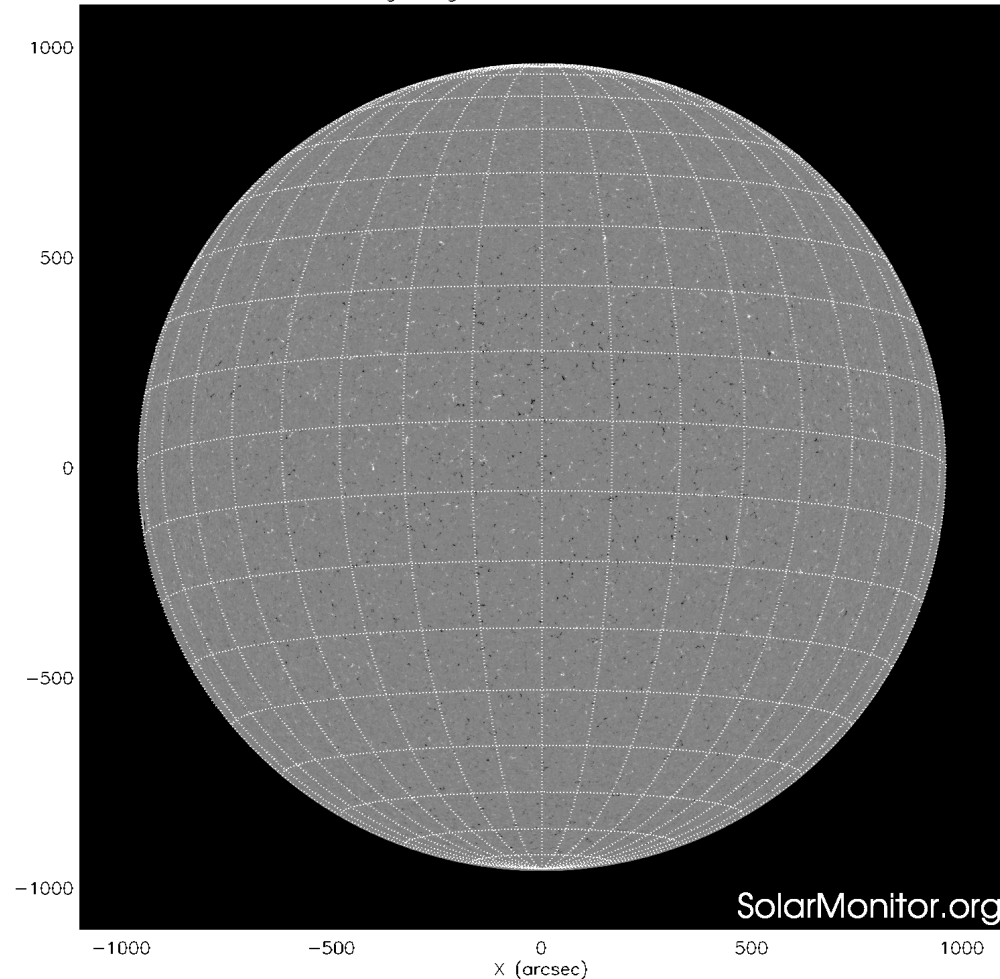


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares, a 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 más reciente tomado por el satélite artificial SDO, el cual no muestra actividad magnética asociada a regiones activas.

Atmósfera solar y regiones activas

SDO AIA Fe IX/X (171 Å) 29-Mar-2018 19:24:33.350

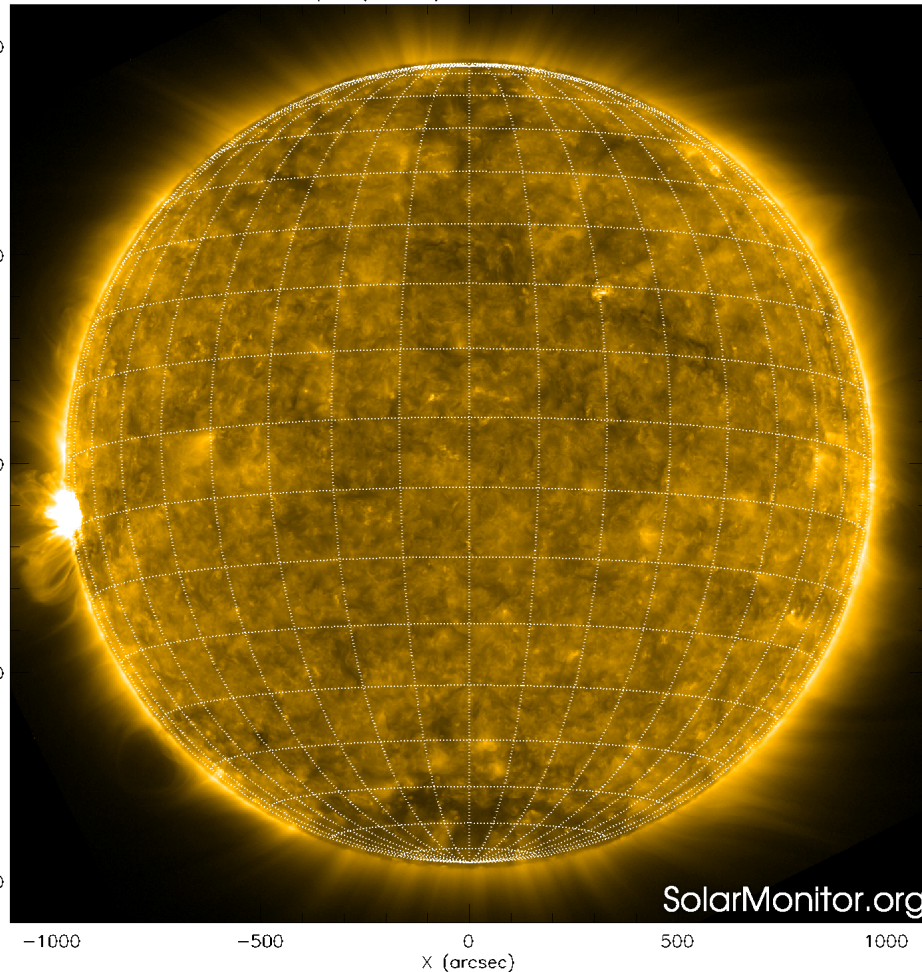


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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. Del lado izquierdo de la imagen se observa una región activa.

SDO AIA Fe XII (211 Å) 29-Mar-2018 19:24:33.630

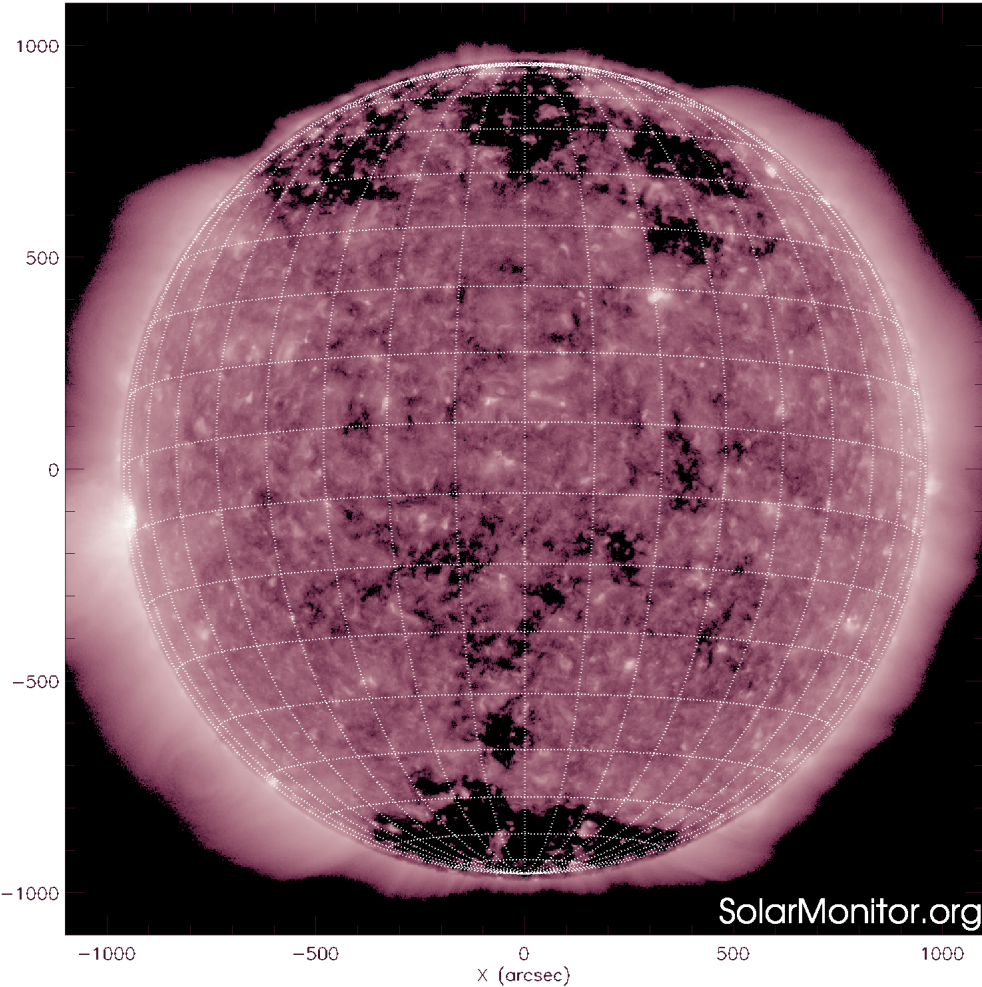


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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, la cual muestra hoyos coronales en los polos norte y sur.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Durante la semana no hubo actividad relevante, se presentaron principalmente fulguraciones de clase A.

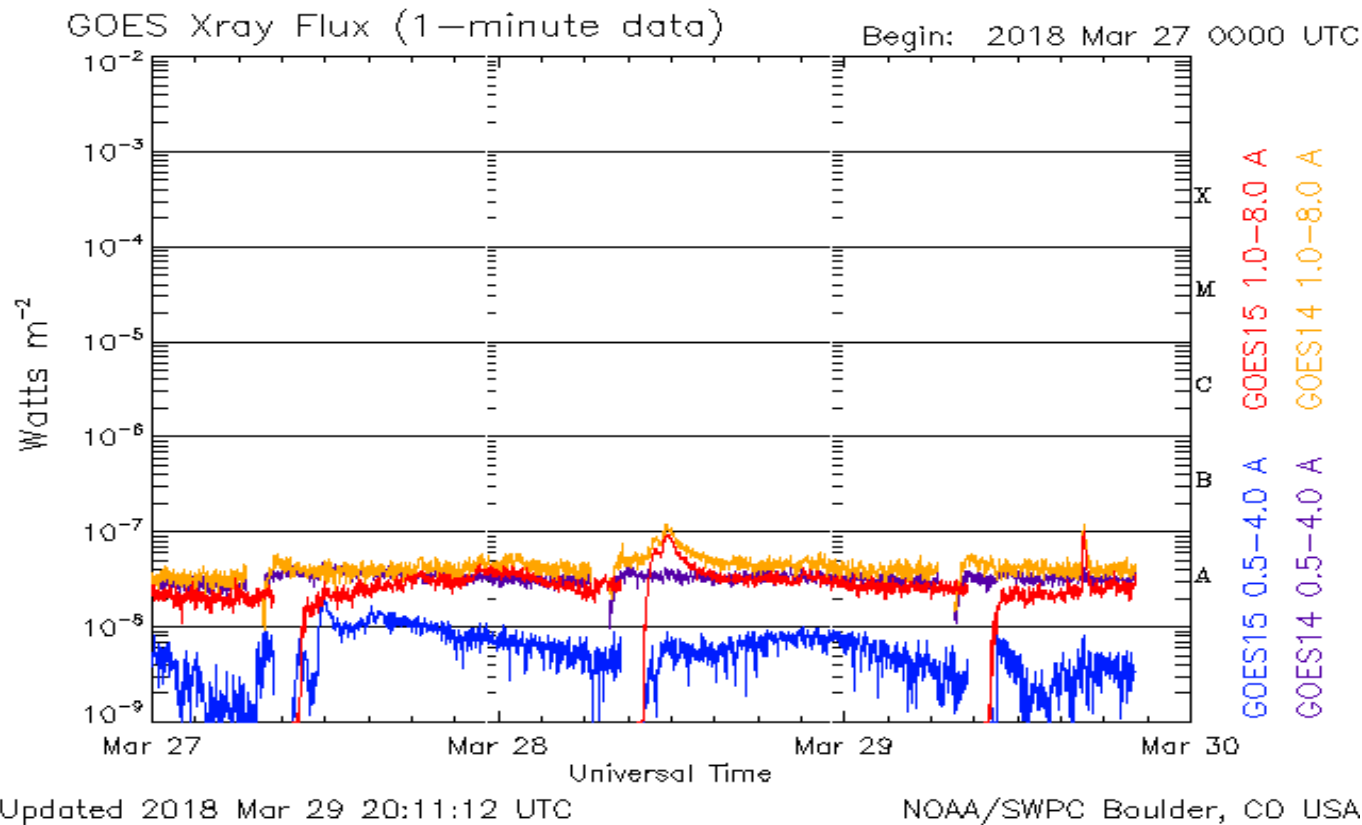


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se observó un viento solar rápido con velocidad de ~ 500 km/s y su origen es un hoyo coronal polar con extensión ecuatorial de polaridad negativa. Dicho viento no generó tormenta geomagnética. Actualmente se registra una región de compresión (área sombreada). El cruce de la interfase de corriente se indica con la línea vertical amarilla. La región de compresión puede generar tormenta geomagnética.

Fecha: 2018/03/21
Hora: 5:36 T.U.

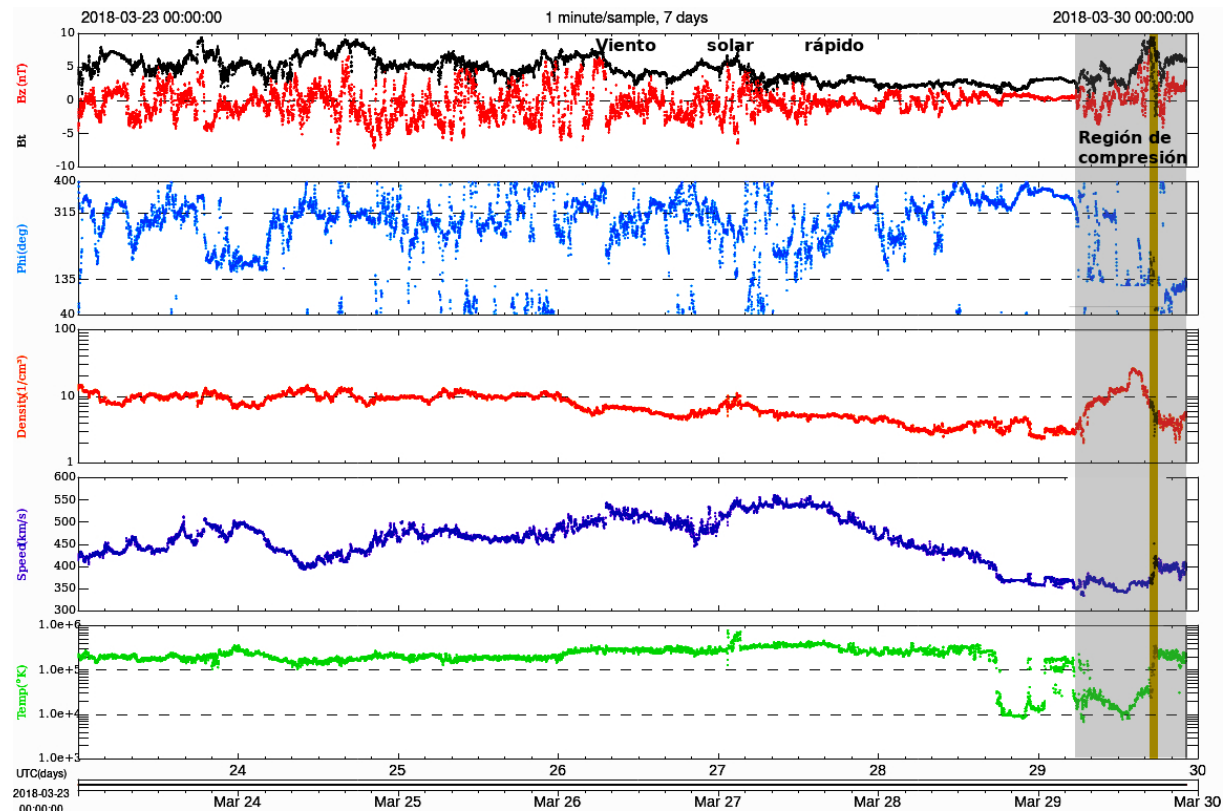
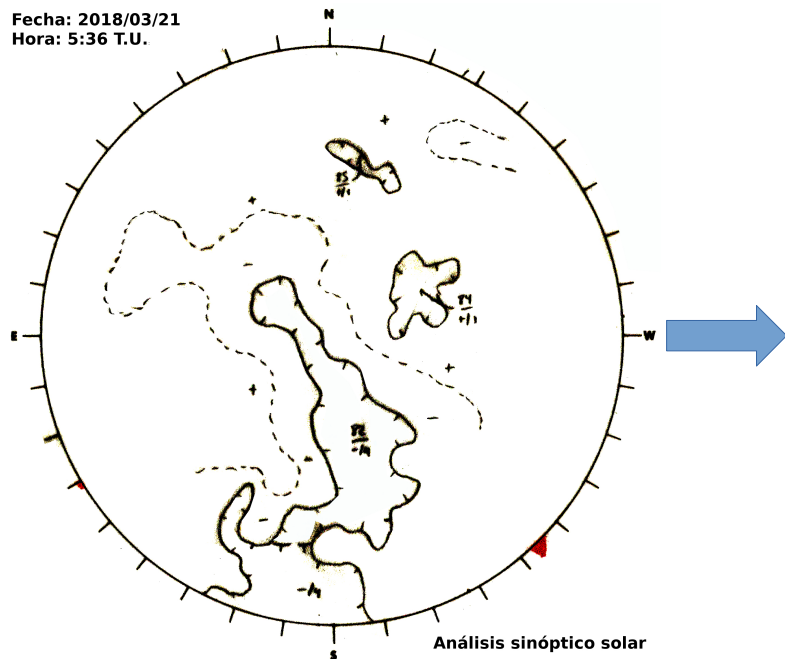


Imagen: ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/

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

Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar promedio con velocidades entre 450 y 500 km/s sin variaciones significativas en la densidad. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

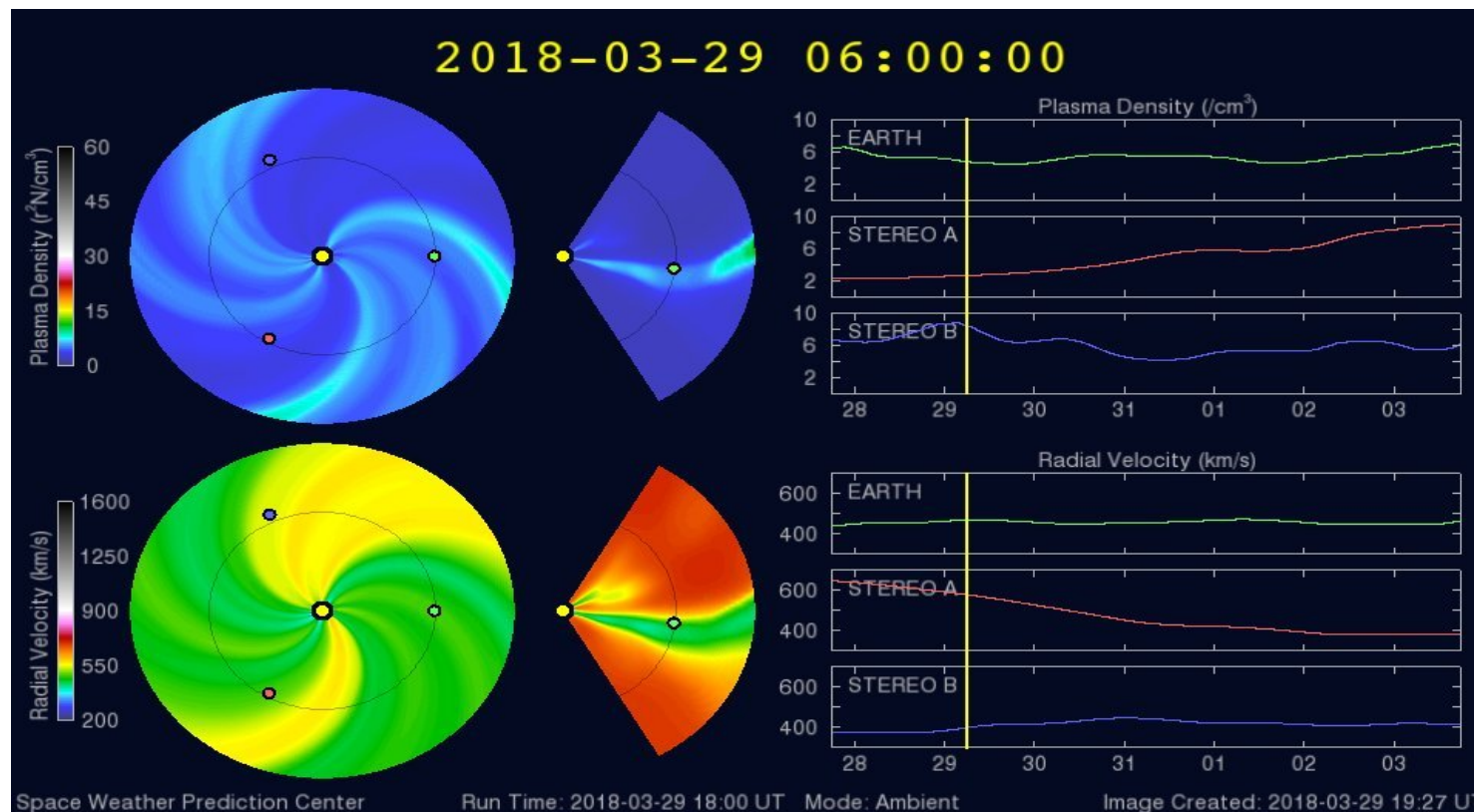


Imagen: <https://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico IPS-Driven-ENLIL.

A diferencia del modelo WSA-ENLIL, este modelo pronostica corrientes de viento solar lento con velocidades de 400 km/s sin aumentos importantes en la densidad. El viento solar lento tendrá temperatura baja y no provocará variaciones en la magnitud del campo magnético. No pronostica que ocurra alguna EMC en los próximos días.

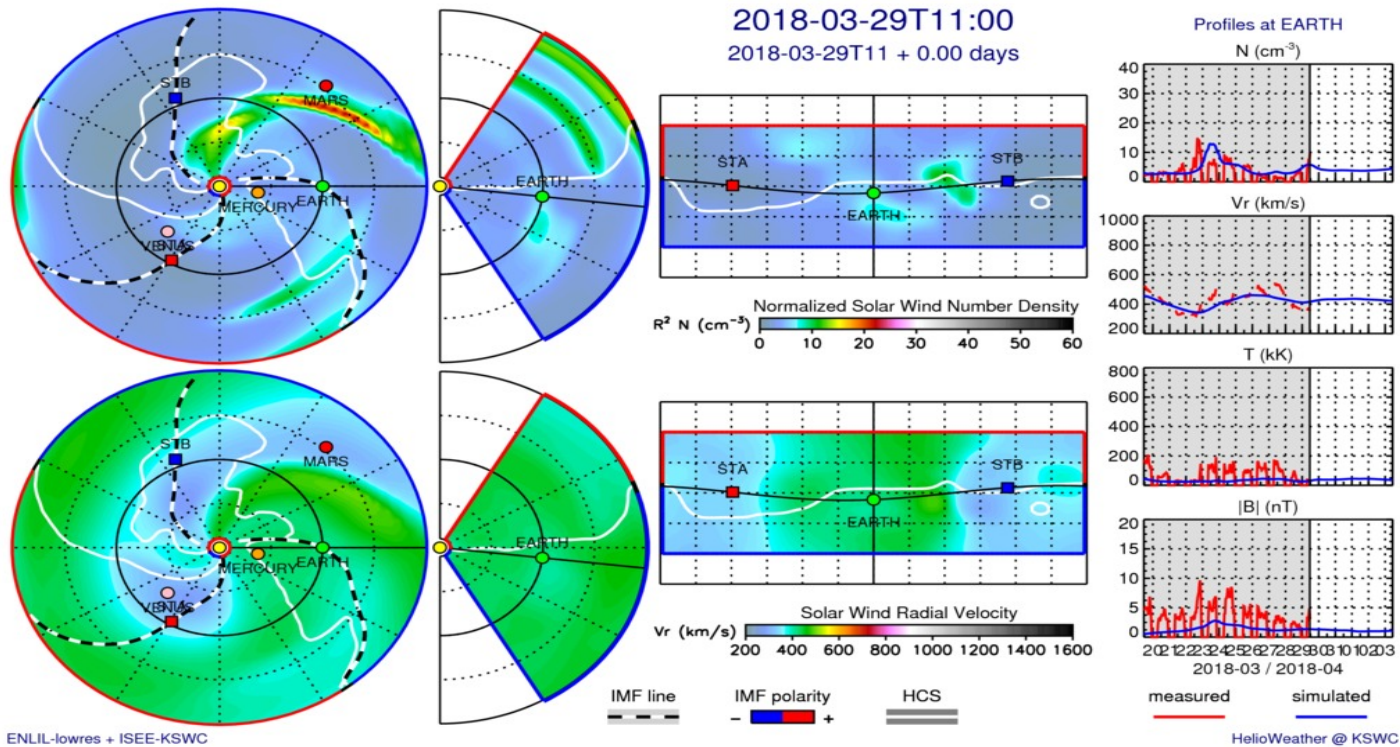
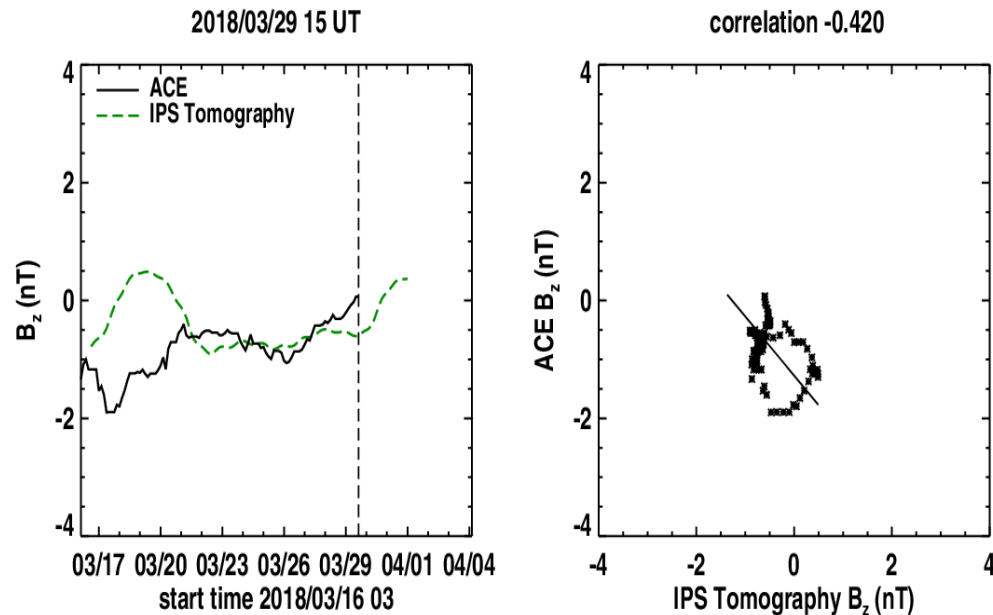


Imagen: <http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

Medio interplanetario: Pronóstico de Bz en L1



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

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

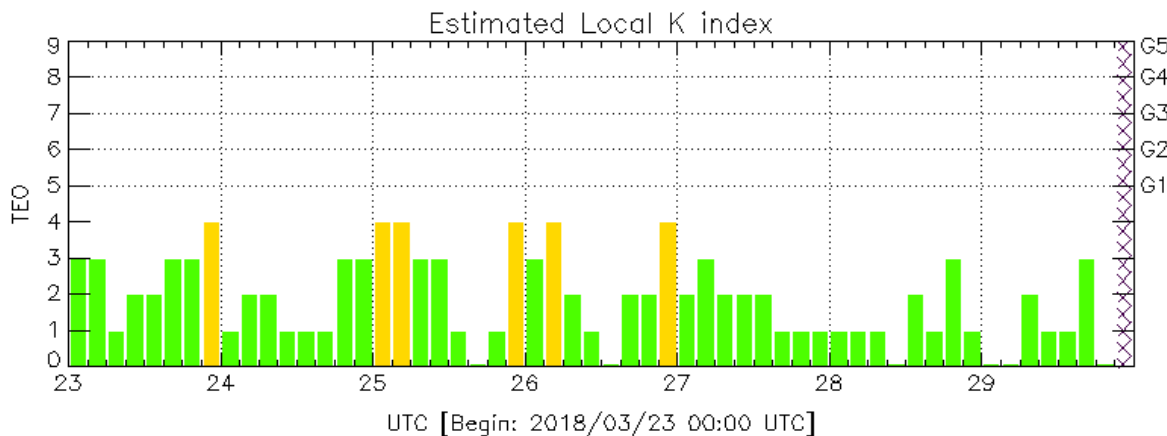
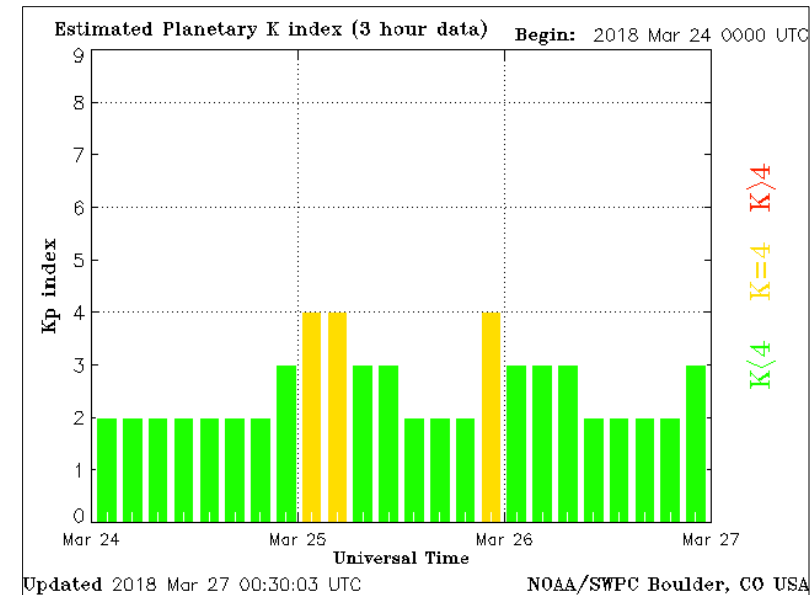
(Izquierda) Se pronostica una componente Bz que tiende a ser positiva. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) no muestra correlación con los datos de la simulación.

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

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

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.

A lo largo de la semana se registraron perturbaciones geomagnéticas, como se había pronosticado. Estas se debieron a la llegada de una corriente de viento solar rápido proveniente de un hoyo coronal reportado en el reporte anterior



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

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

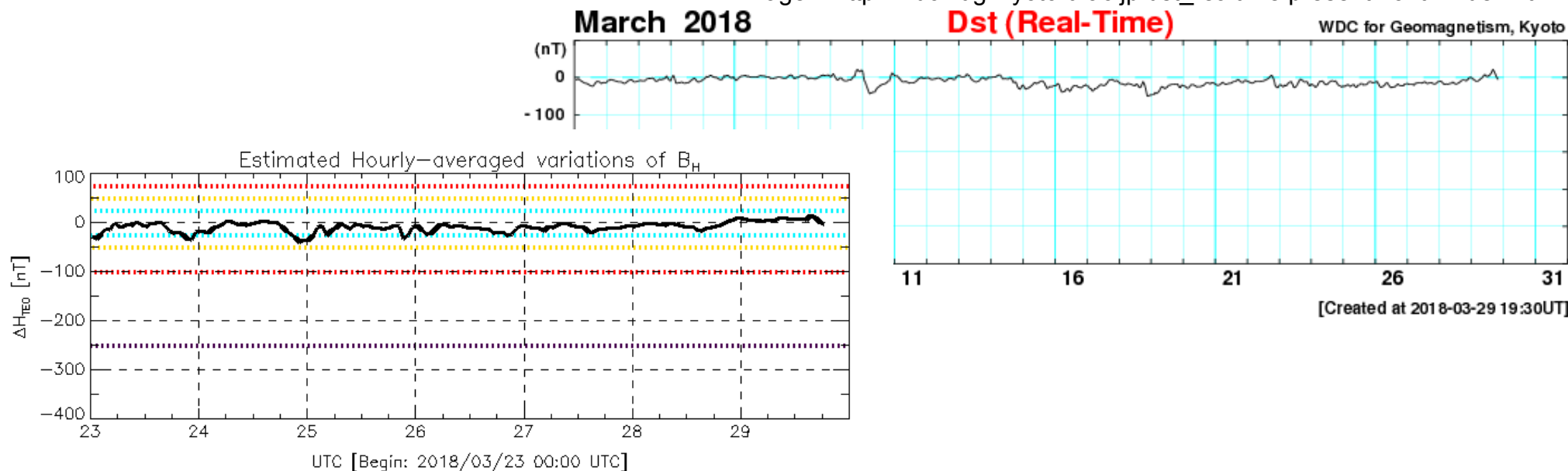
Updated: 2018/03/29-19:19 UTC

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

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.

Se registraron perturbaciones geomagnéticas aisladas en el índice ΔH . Mientras que el índice DST no registró alteraciones significativas. Posiblemente esto sea debido a efectos geomagnéticos regionales.

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

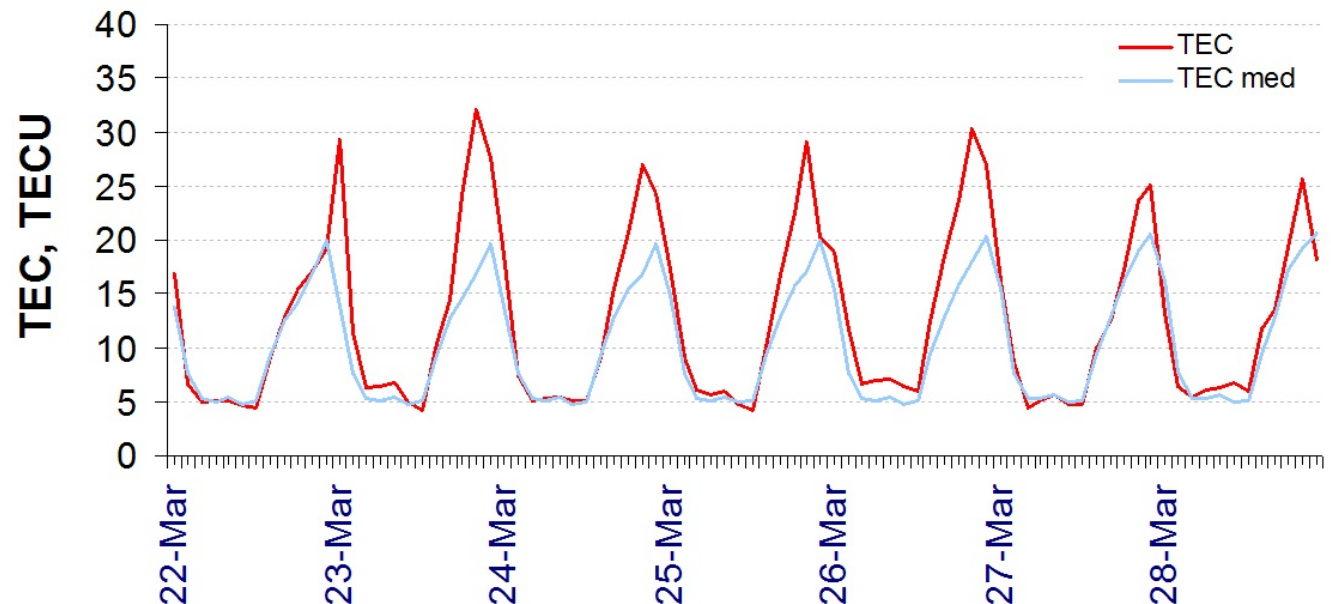
Updated: 2018/03/29-19:18 UTC

Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos locales)

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 vertical durante 22-28.03.2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart:

Según los datos locales, TEC presentó los valores aumentados a lo largo de toda la semana.

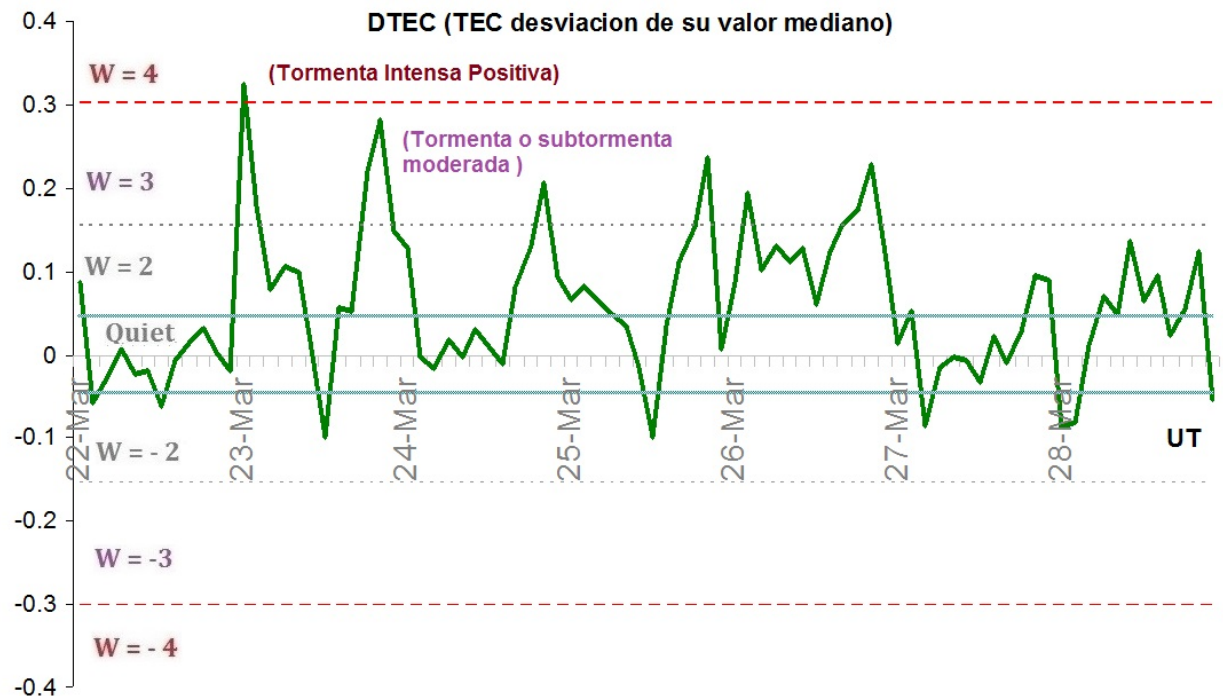


El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in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

Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos locales)

Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación e Índice de clima ionosférico W durante 22-28.03.2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart :

Según los datos locales,, esta semana se registraron perturbaciones ionosféricas positivas a lo largo de la semana con su maximum el día 23 (W=4).



Referencia: Gulyaeva et al., GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

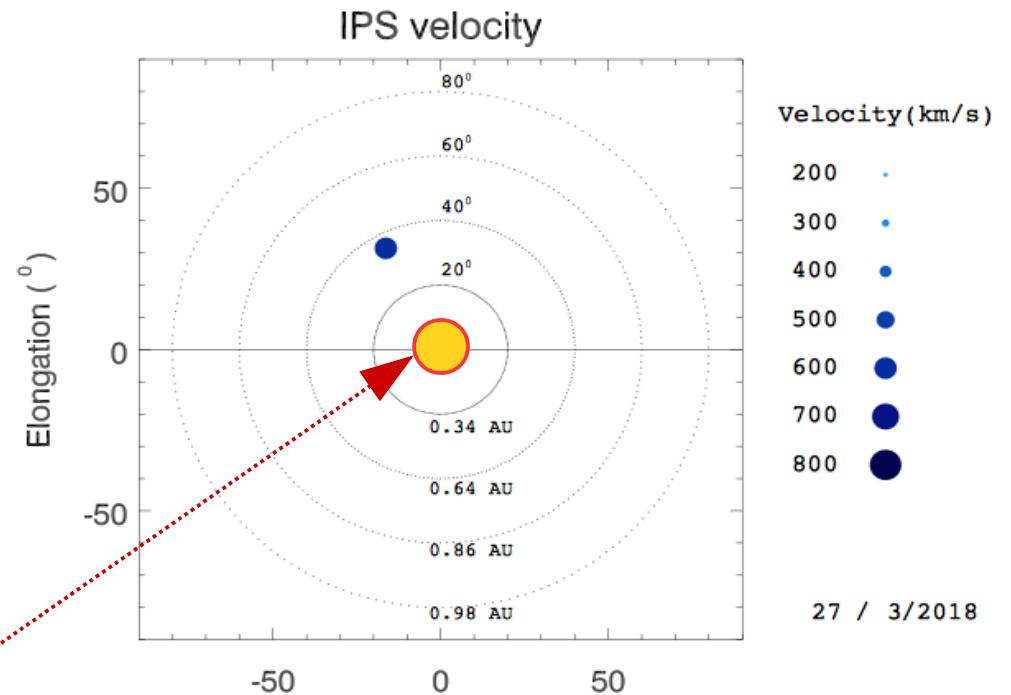
Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

Velocidades de 640, 610, 690 y 620 km/s los días 25, 26, 27 y 29, a 0.8 UA (0.6 UA de la Tierra) en zona noreste.

Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART

La imagen muestra círculos azules correspondientes a fuentes de radio, estos objetos son núcleos de galaxias activas actualmente observadas por MEXART.

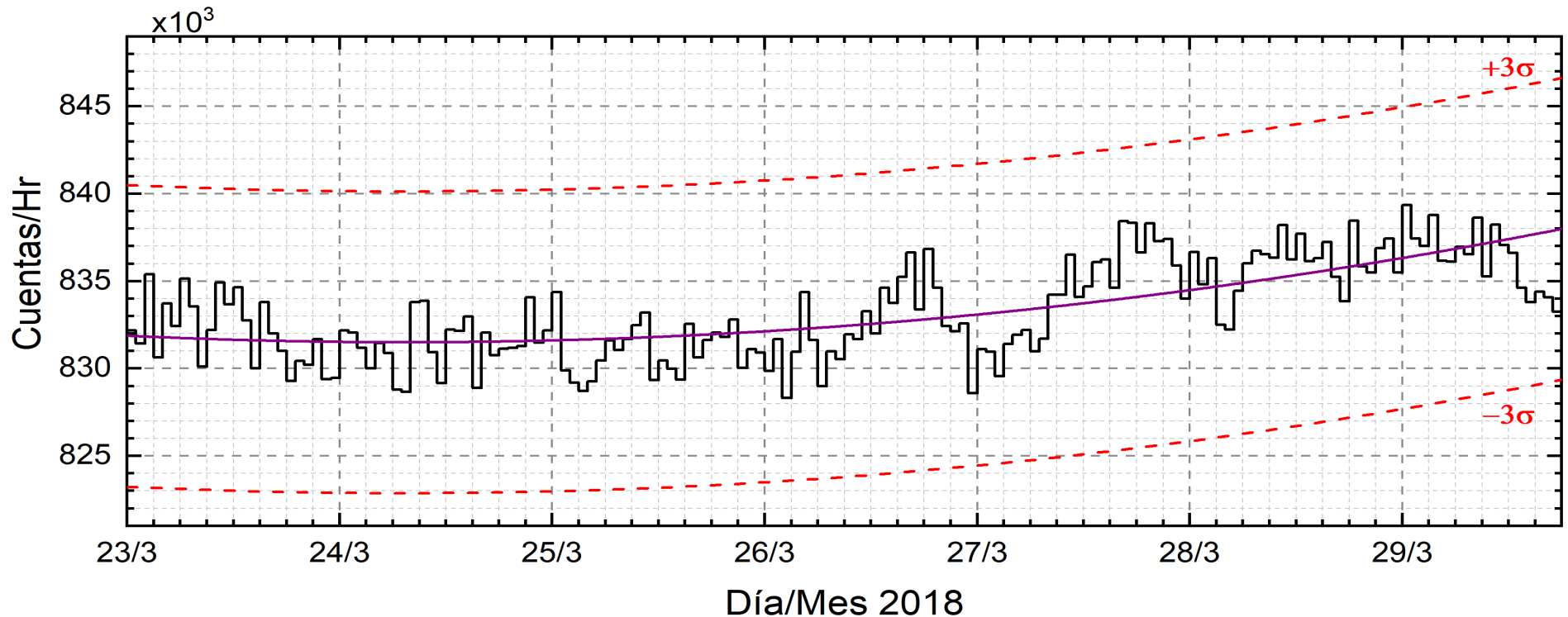
En la ubicación aparente de los objetos encontramos la velocidad del viento solar.



Sol visto por un observador en Tierra

www.mexart.unam.mx

www.sciesmex.unam.mx



<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.

En la semana del 23 al 29 de marzo de 2018, 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

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dr. José Juan González-Aviles

Dra. Oyuki Chang Martínez

M.C. Elsa Sánchez García

UANL

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

LANCE

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

Ing. Pablo Sierra Figueredo

LACIGE ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Lic. Víctor Hugo Méndez Bedolla

Aranza Fernández Alvarez del Castillo

RADIACIÓN SOLAR

Elizandro Huipe

Lic. Francisco Tapia

Carlos Miranda

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: José Juan González Avilés

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>