

LANCE

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



Reporte semanal: 30 de marzo al 5 de abril 2018

Resumen de la semana:

Se registraron estallidos de radio tipo II y III el día 30 de marzo sin EMC registrada. Apareció una efímera región activa (AR2703) y otra también débil registrada por LACIGE. Apareció un hoyo coronal cerca del centro del disco solar. No hubo perturbación importante en el clima espacial que generara tormentas geomagnéticas.

Resumen de la semana anterior:

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. 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. No se pronosticó actividad solar importante, ni eyecciones de masa coronal.

Reporte semanal: 30 de marzo al 5 de abril 2018

Pronóstico para la próxima semana:

Se esperan condiciones estables de viento solar de acuerdo a los modelos de la NOAA pero no se descarta la posible llegada de viento solar rápido proveniente del hoyo coronal central.

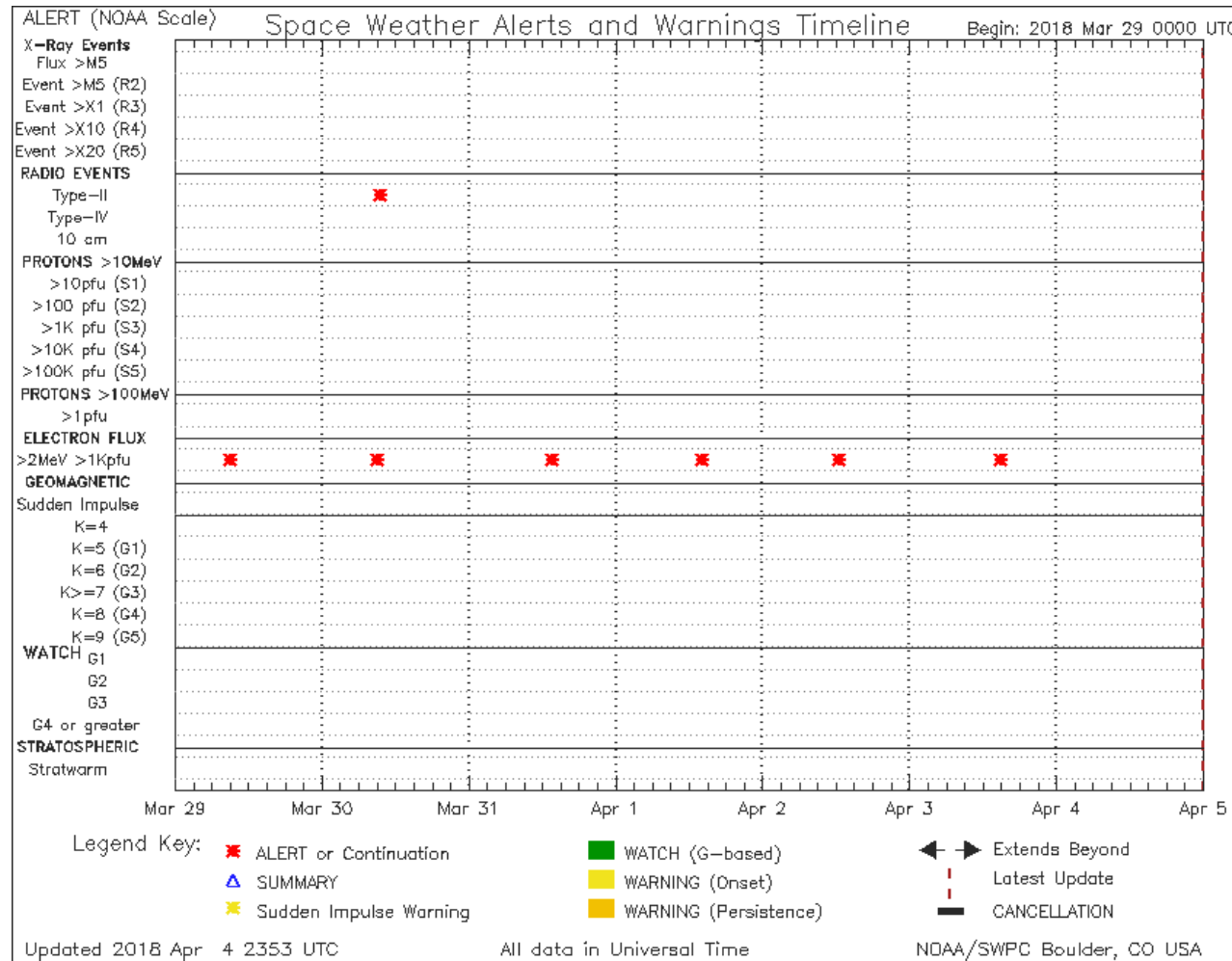
Recomendaciones para la próxima semana:

- Vigilar el hoyo coronal en la región central del disco solar.

Reporte semanal: 30 de marzo al 5 de abril 2018

Alertas reportadas por NOAA

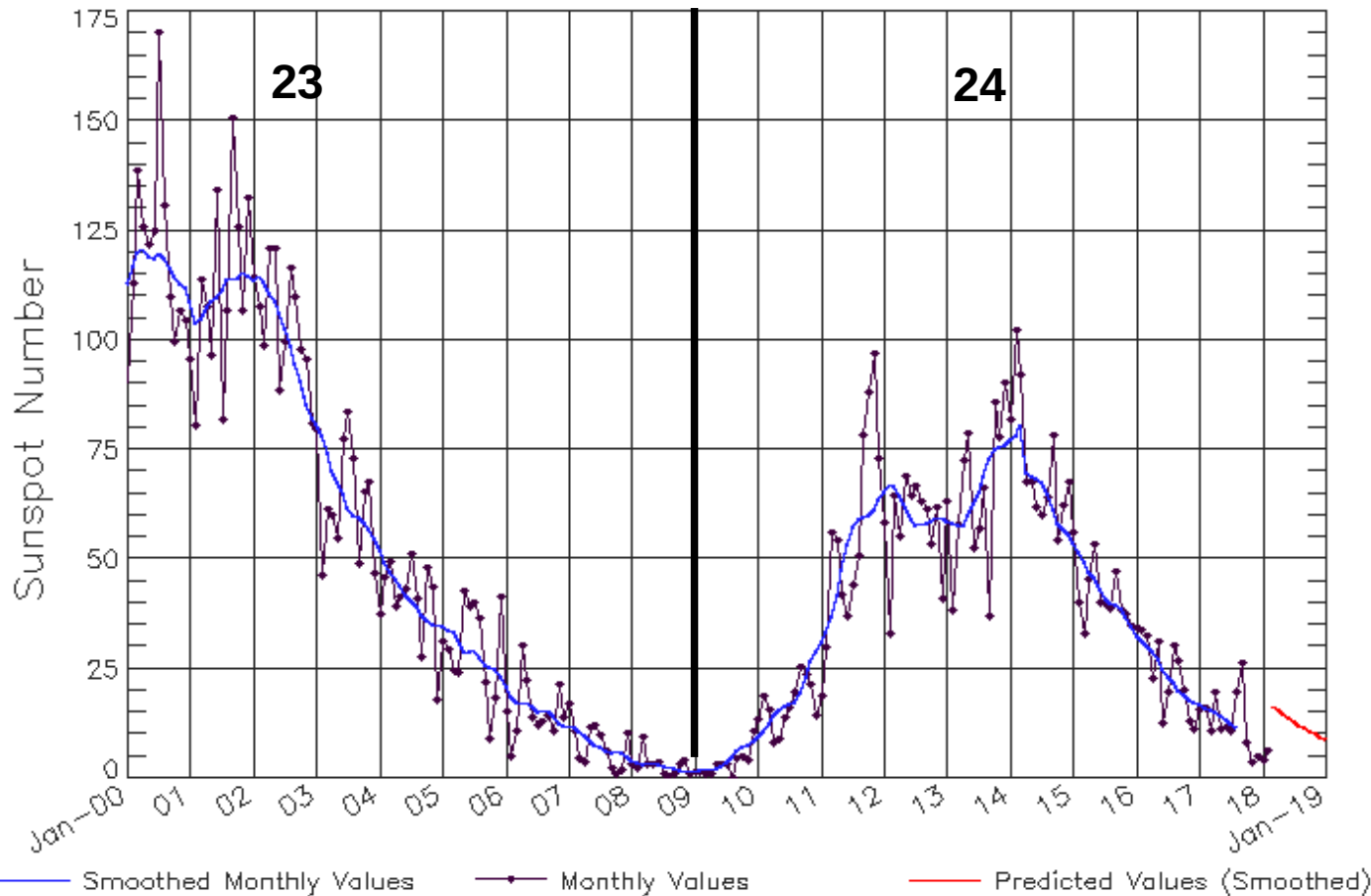
Se reportó alerta por estallido de radio II. Varias alertas por alto flujo de electrones.



<http://www.swpc.noaa.gov/products/notifications-timeline>

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.

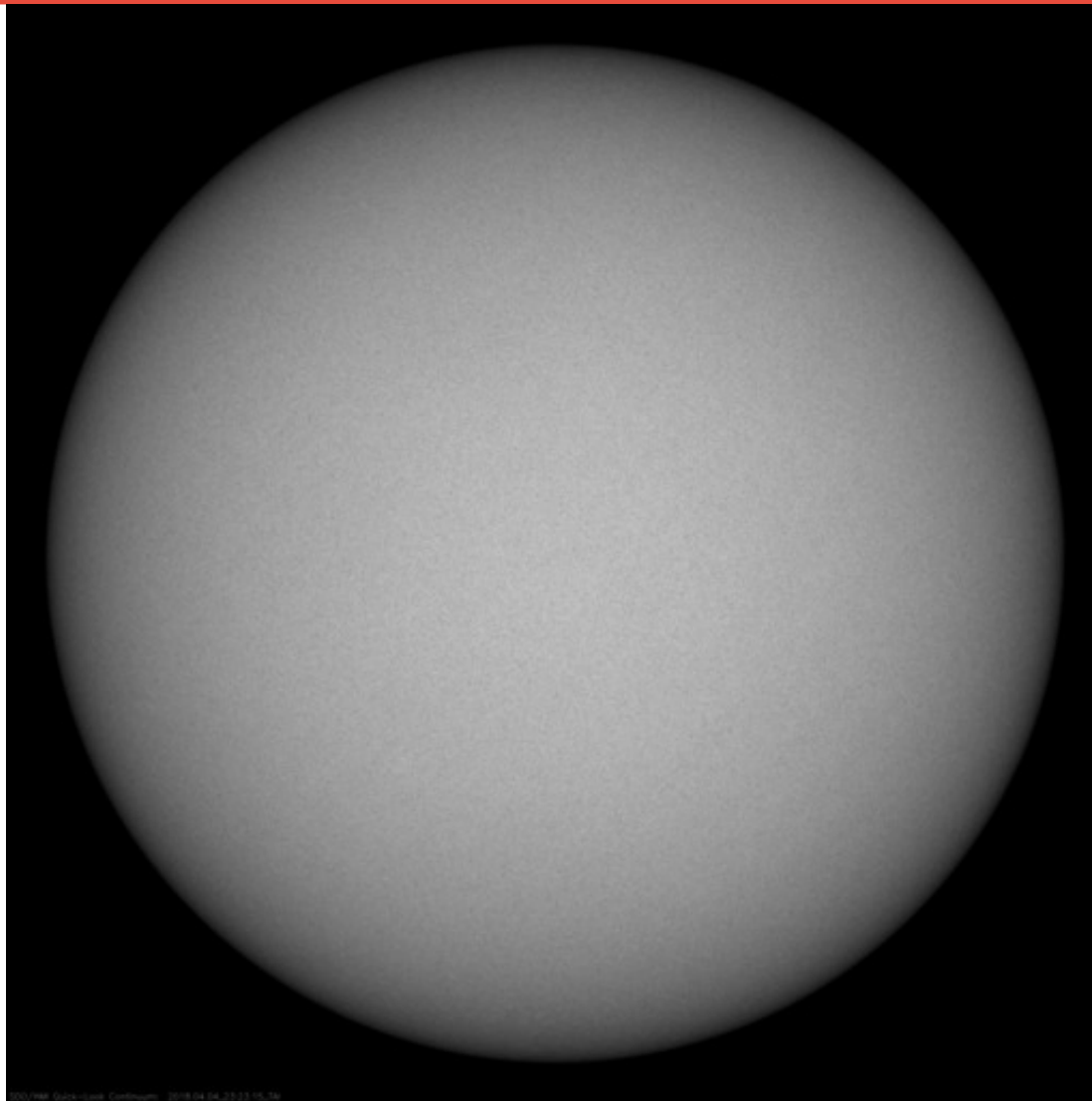
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos acercándonos al mínimo de manchas solares del ciclo 24.

Updated 2018 Mar 5

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

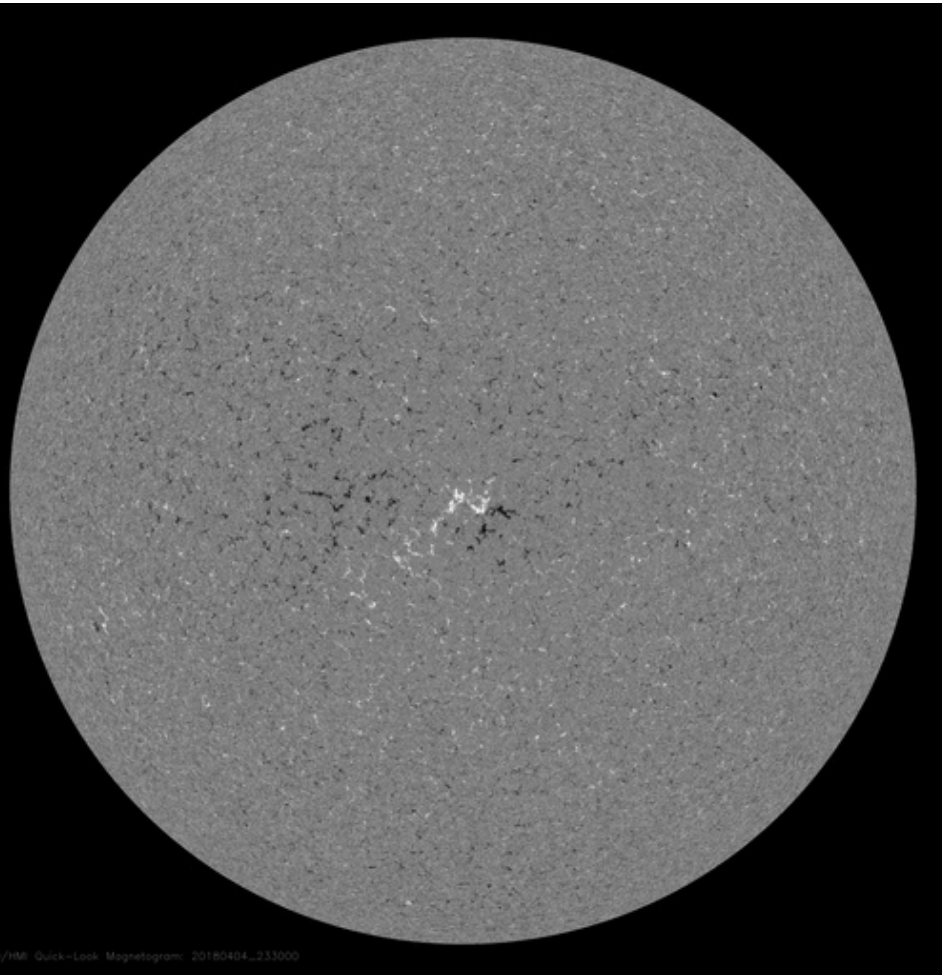
<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>



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.

Imagen de la fotosfera del 5 de abril 2018. El día 31 de marzo y 1 de abril apareció una pequeña región (AR2703) activa que ya se apagó.

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



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares.

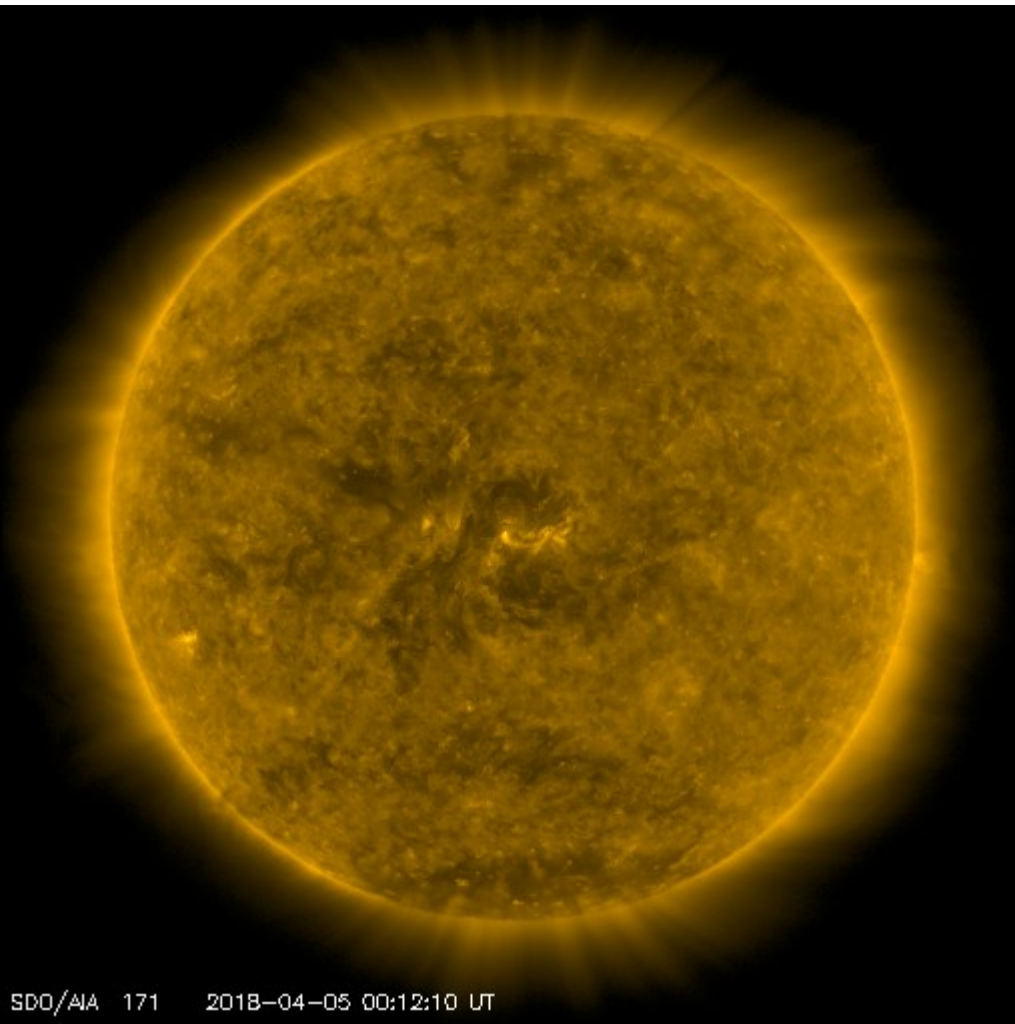
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol al 5 de abril:

El magnetograma no muestra grandes regiones de flujo de campo magnético, que son característica de regiones activas.

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

Atmósfera solar y regiones activas



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 630,000 K.

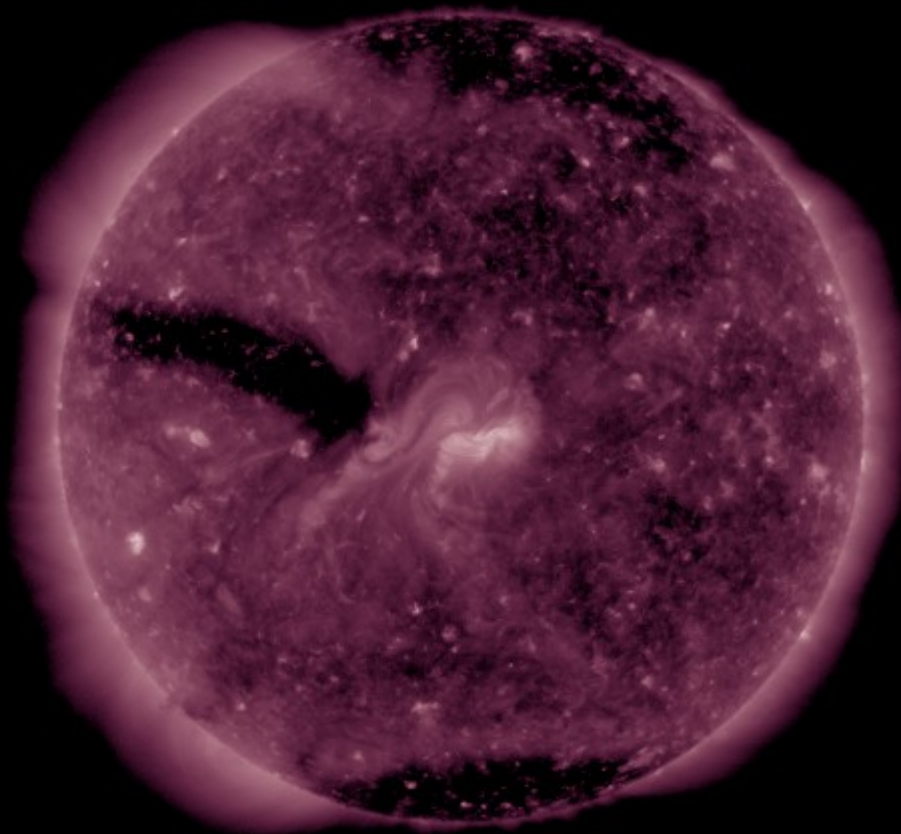
Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol al 5 de abril:

Las regiones activas están se ubican en las zonas brillantes, aquí no se registran tales zonas.

SDO/AIA 171 2018-04-05 00:12:10 UT

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



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. Los hoyos coronales son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

El Sol al 5 de abril:

Se muestran hoyos coronales en los polos. Además de un gran hoyo coronal que se acerca al centro del disco solar, lo que puede dirigir flujo de viento rápido hacia la Tierra entre el 8 y 9 de abril.

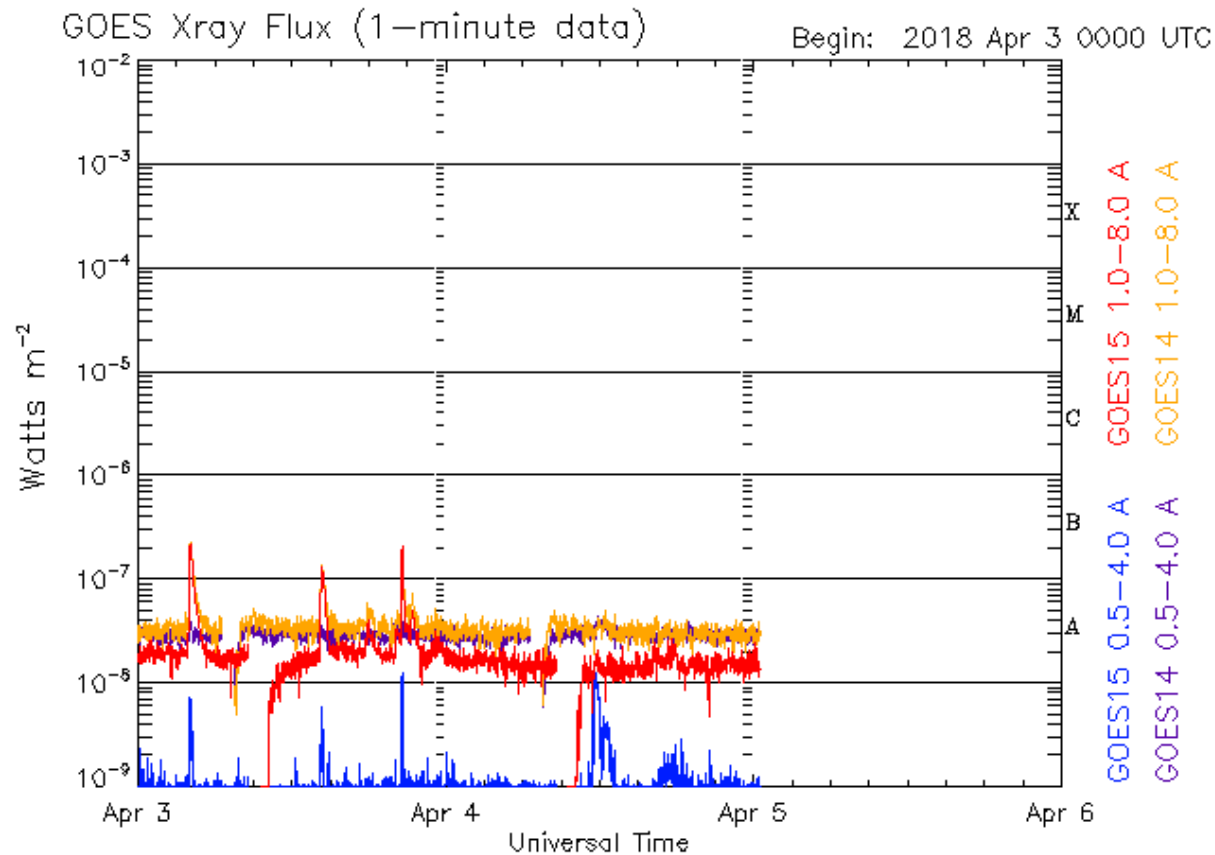
SDO/AIA 211 2018-04-05 00:08:47 UT

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

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Se detectaron fulguraciones medianamente débiles durante la semana, con máximas de clase B.



Updated 2018 Apr 5 00:30:12 UTC

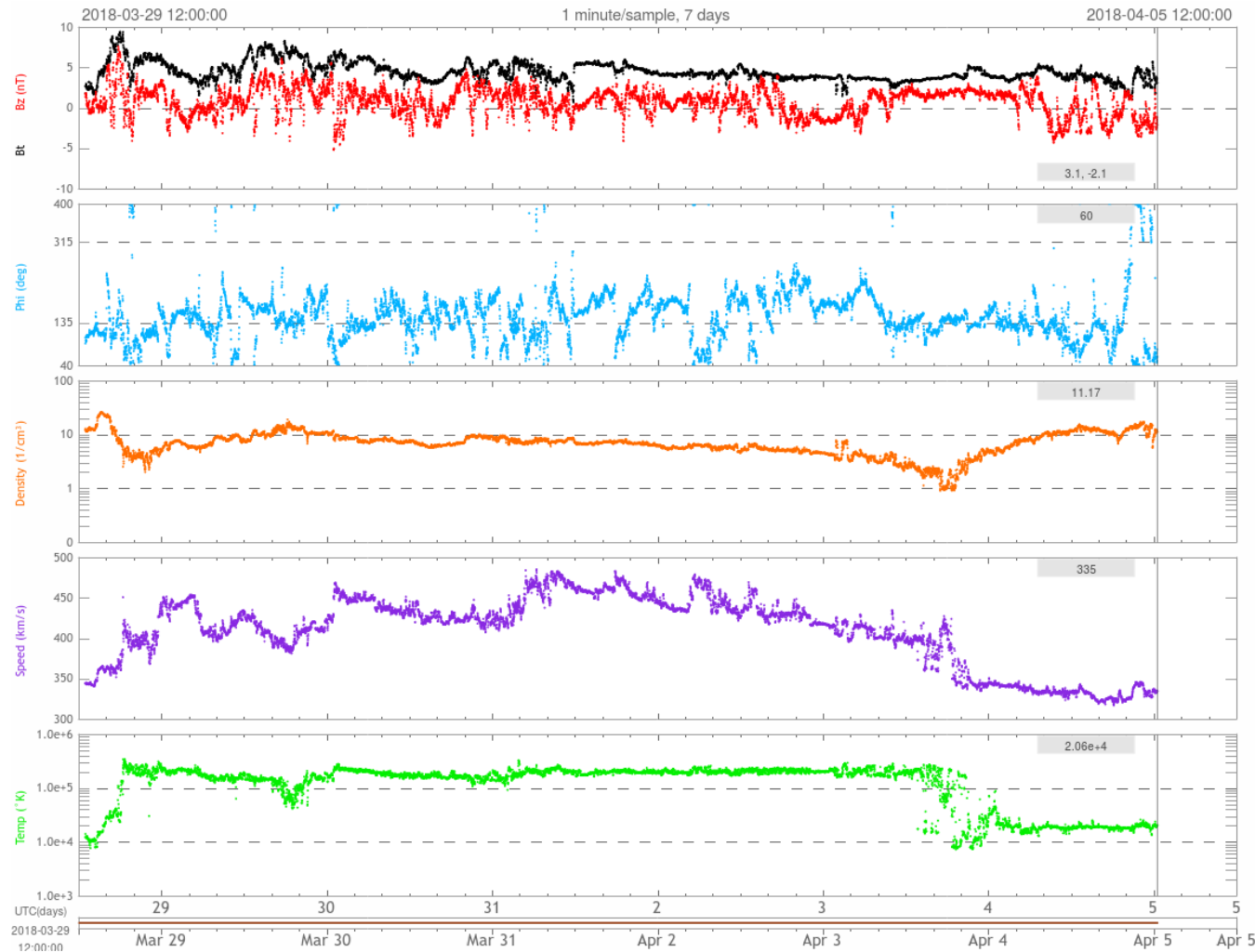
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Condiciones del viento solar cercanas a la Tierra captadas por el satélite DSCOVR. De arriba a abajo: campo magnético, dirección del campo magnético, densidad de protones, rapidez y temperatura de protones.

Se observan niveles estables, sin cambios importantes que puedan generar tormenta geomagnética.



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

Imagen: <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 con algunas corrientes de viento solar rápido de velocidad 600 km/s, pero serán predominantes las corrientes de viento solar lento de 400 km/s. Habrá un pequeño incremento en la densidad el día 09 de abril. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

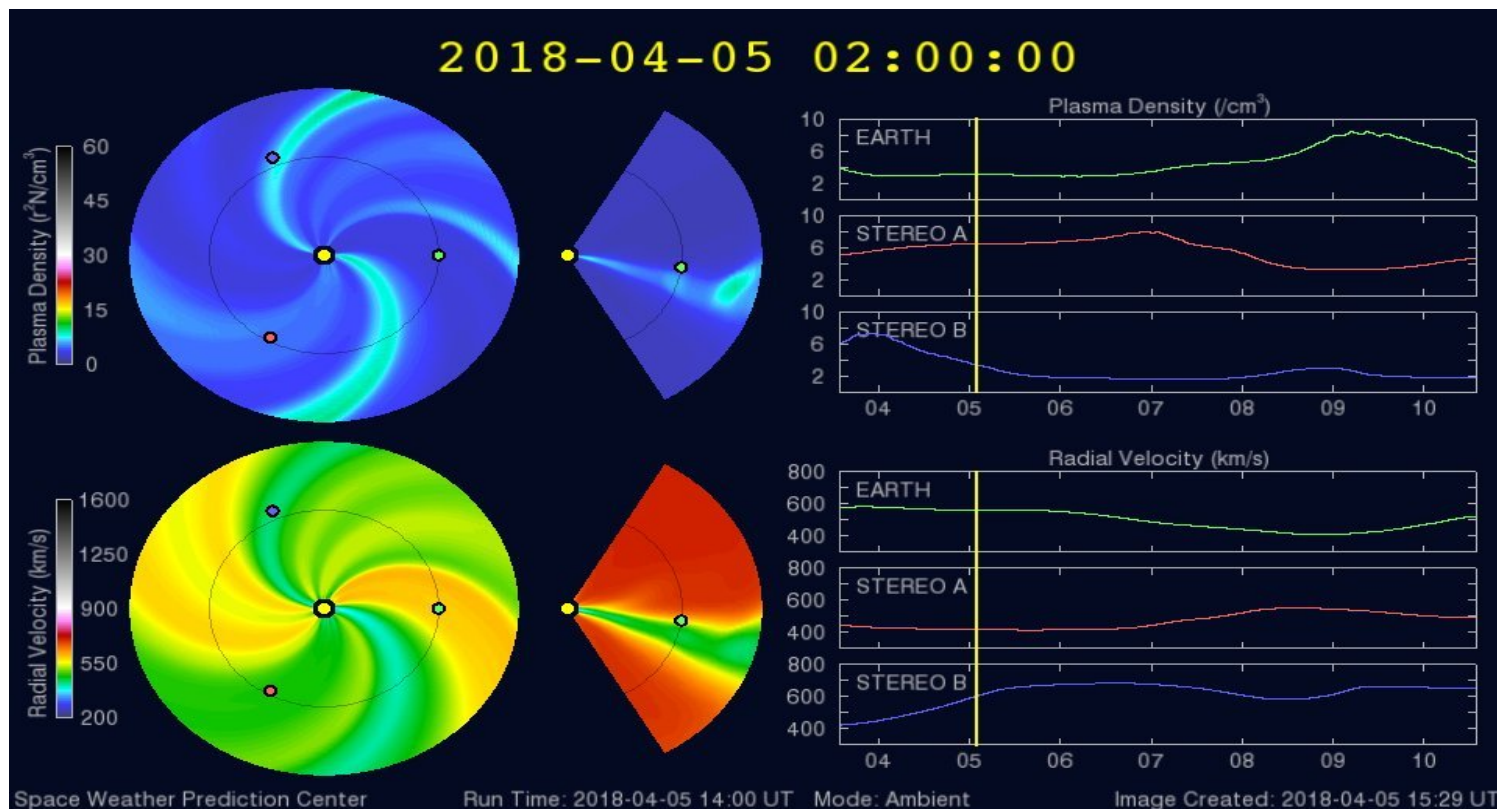


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

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 entre 300-350 km/s sin aumentos importantes en la densidad. El viento solar será de temperatura baja y no provocará variaciones en la magnitud del campo magnético. No pronostica que ocurra alguna EMC en los próximos días.

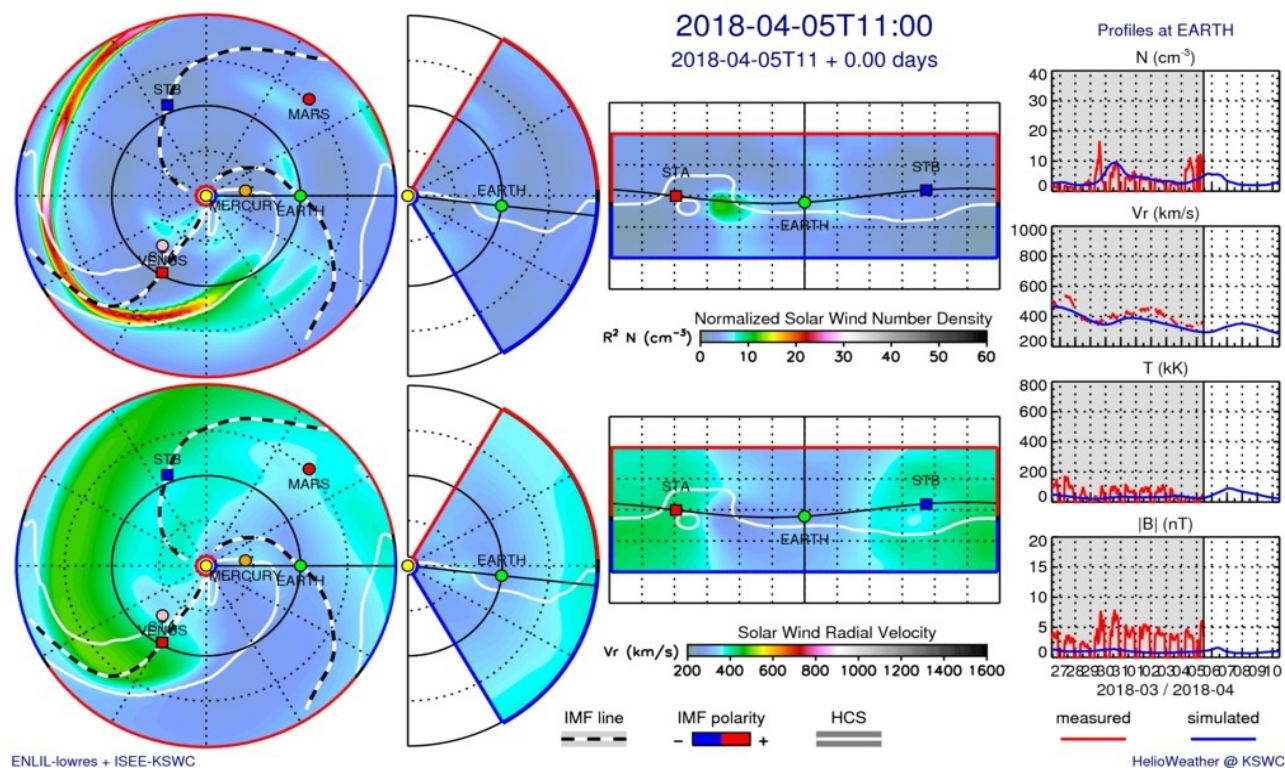
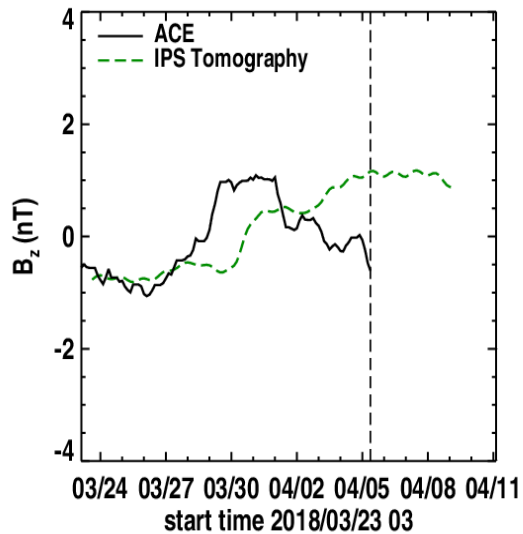


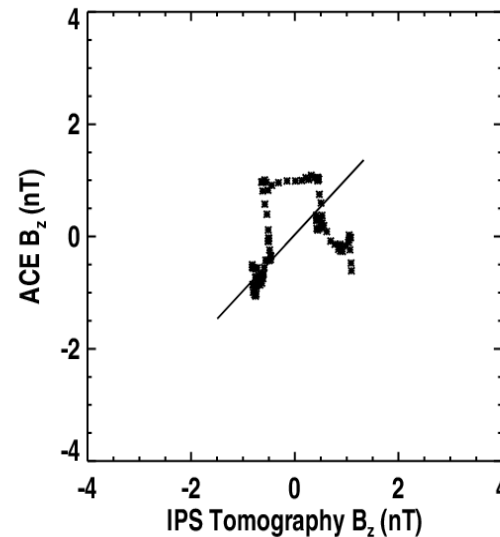
Imagen: <http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

Medio interplanetario: Pronóstico de Bz en L1

2018/04/05 09 UT



correlation 0.401



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 B_z positiva. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación del 0.401 entre los datos de la simulación y las observaciones.

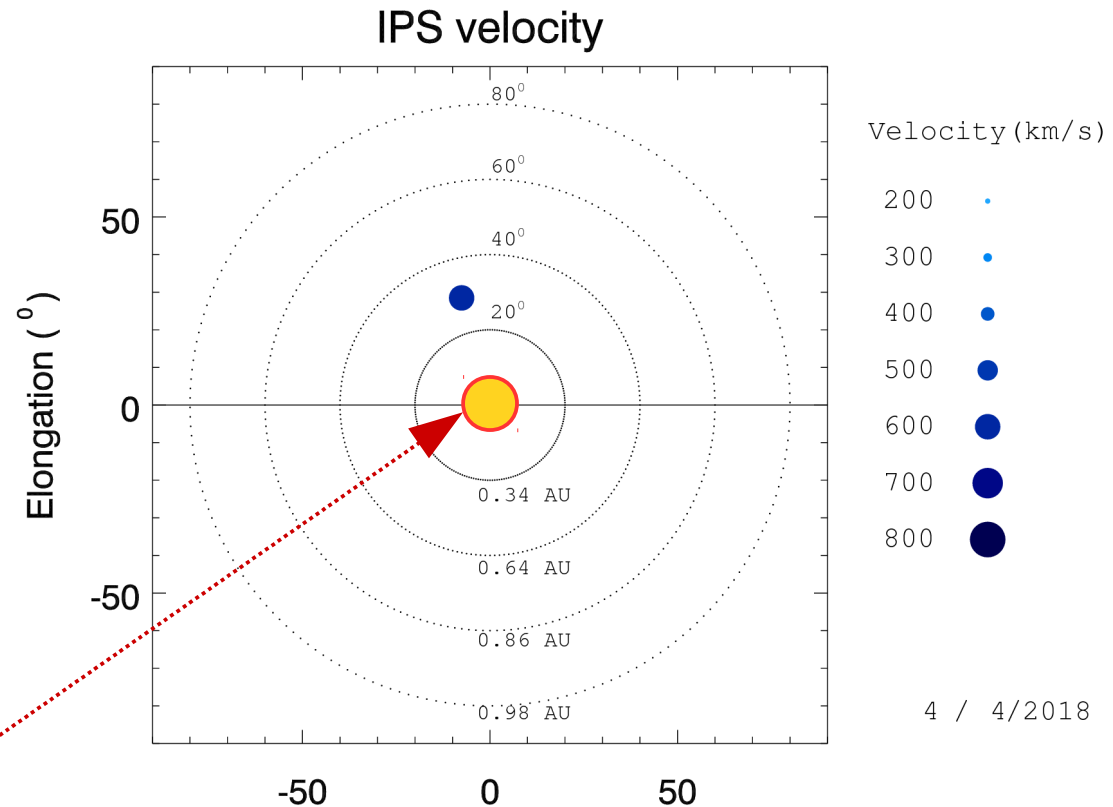
Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

Velocidades de 740, 630, 685, 740, 680 y 690 km/s los días 30, 31 de marzo, 1, 2, 4 y 5 de abril a 0.5 UA (0.86 UA de la Tierra) en zona norte.

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

No se presentó centelleo ionosférico intenso

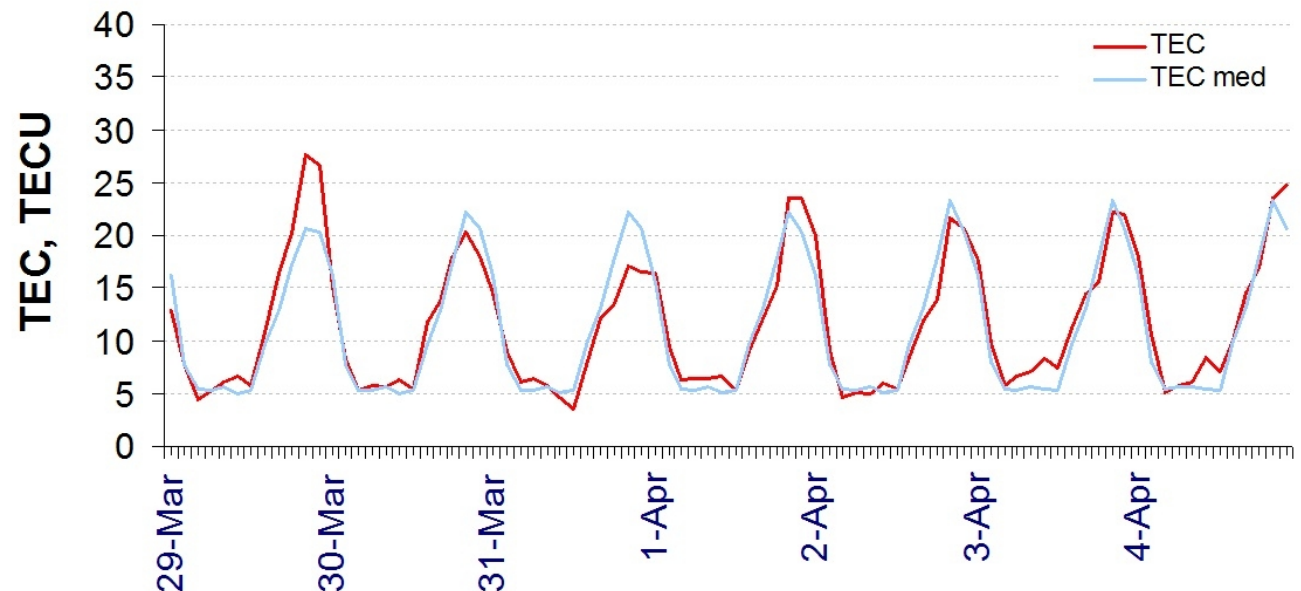
www.mexart.unam.mx

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

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 29.03-04.04.2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart:

Según los datos locales, TEC no presentó variaciones significativas largo de la semana.

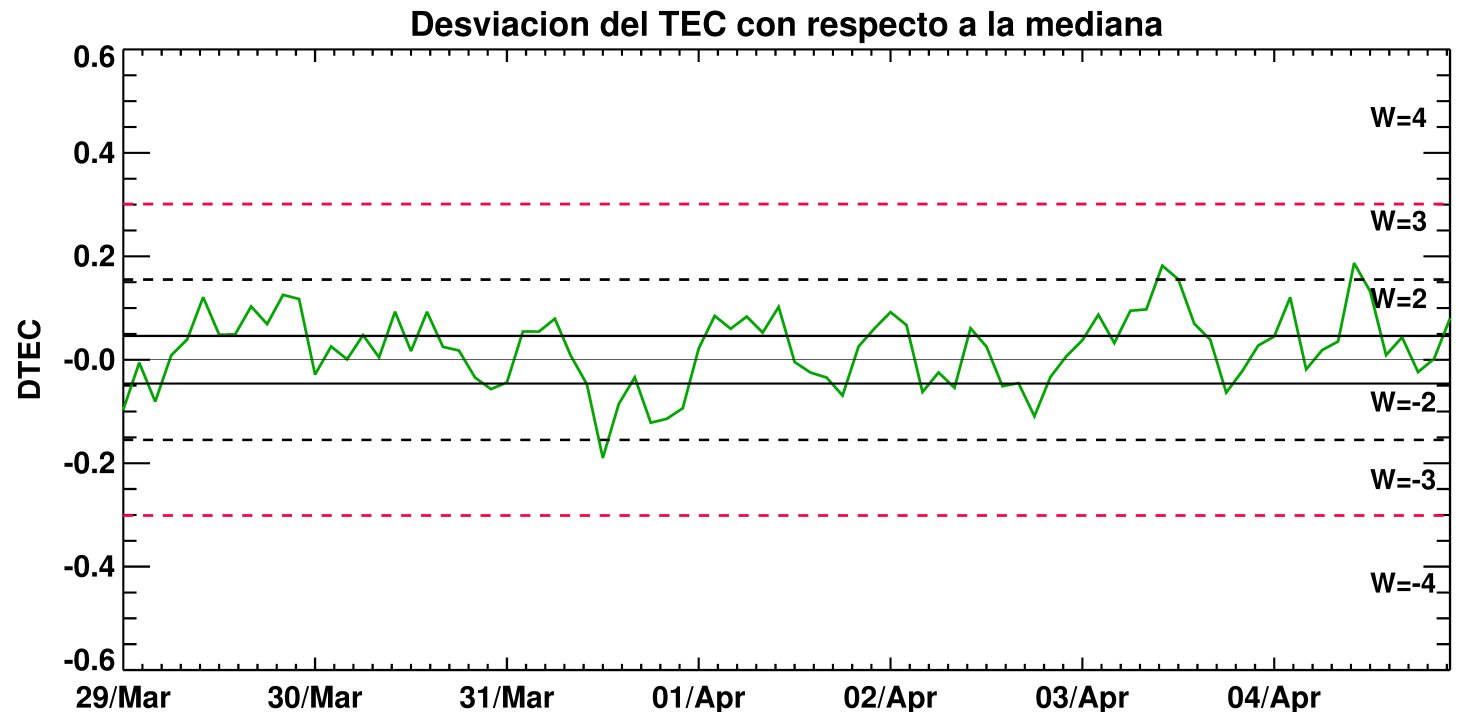


El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in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

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

Desviación de TEC de su mediana (DTEC) de los 27 días previos al día de observación e índice de clima ionosférico W durante 29.03 – 04.04.2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) ubicada en las instalaciones del Mexart :

Esta semana se registraron algunas perturbaciones menores los días 31 de marzo, 3 y 4 de abril.



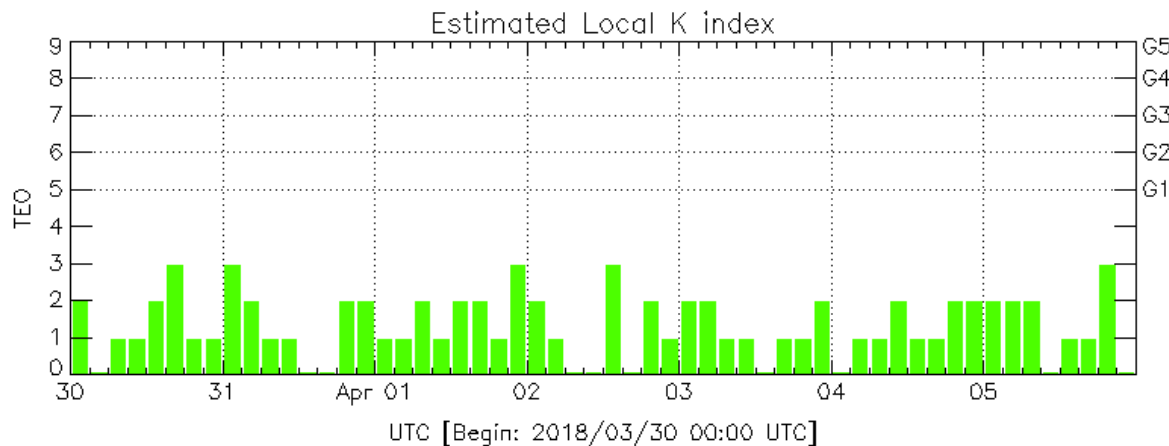
Referencia: Gulyaeva, Arikan, Hernandez-Pajares, Stanislawski. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atm. Solar-Terr. Phys., 102, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

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 el campo magnético terrestre se mostró quieto.

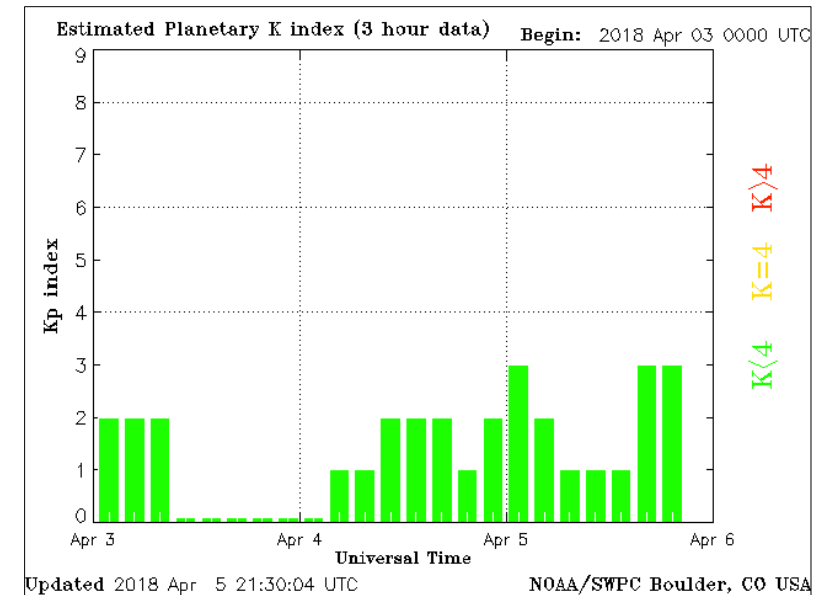


Color Code: ■ quiet, ■ perturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

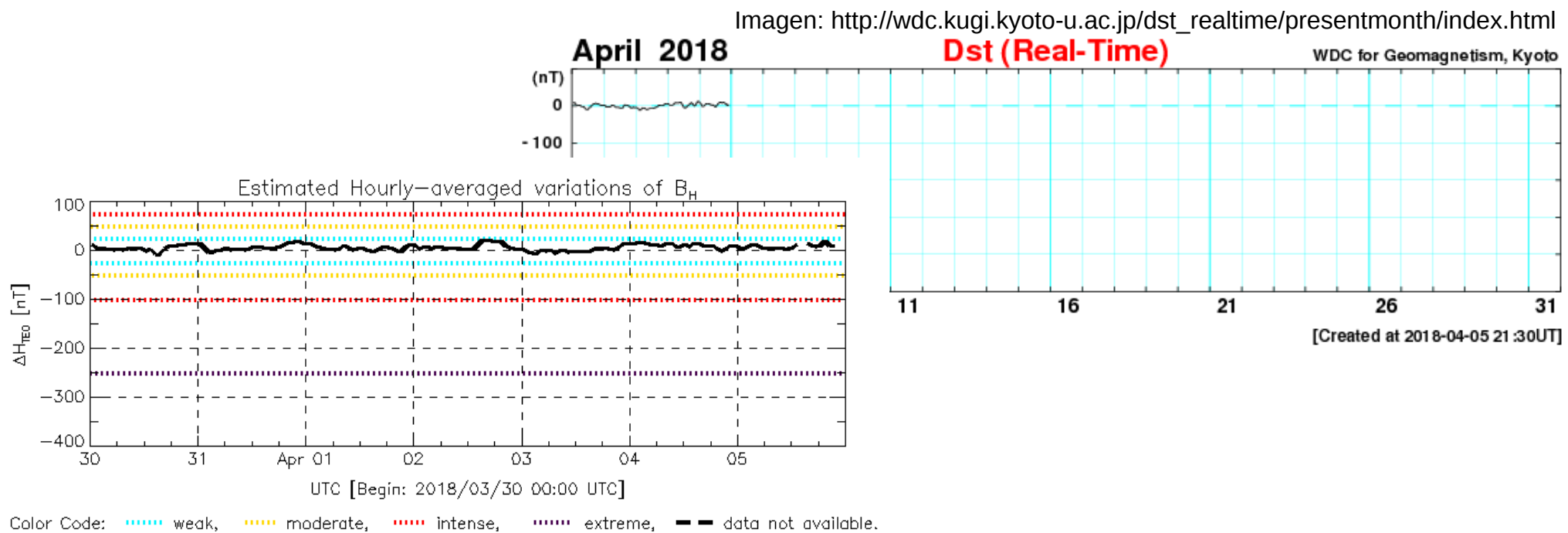
Updated: 2018/04/05-21:52 UTC



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.

A lo largo de la semana no se registraron perturbaciones geomagnéticas significativas.



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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

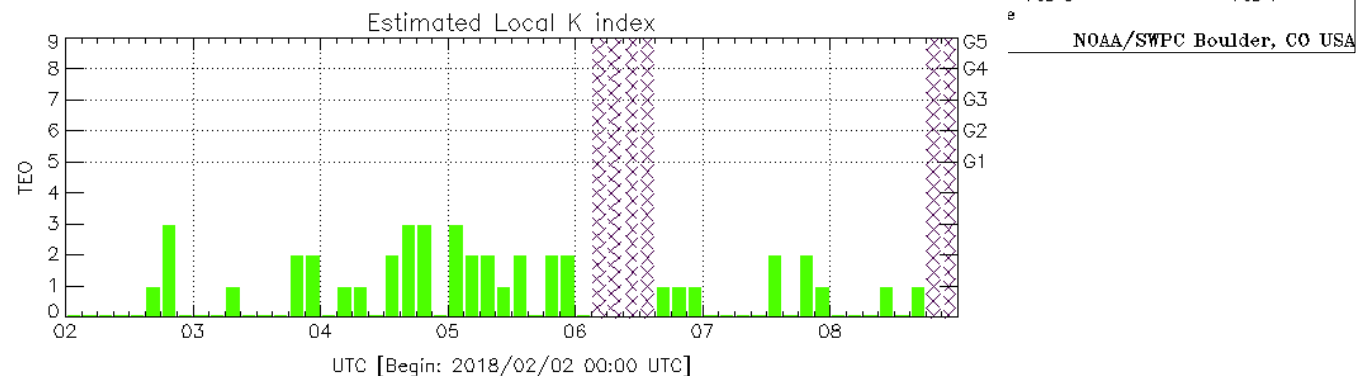
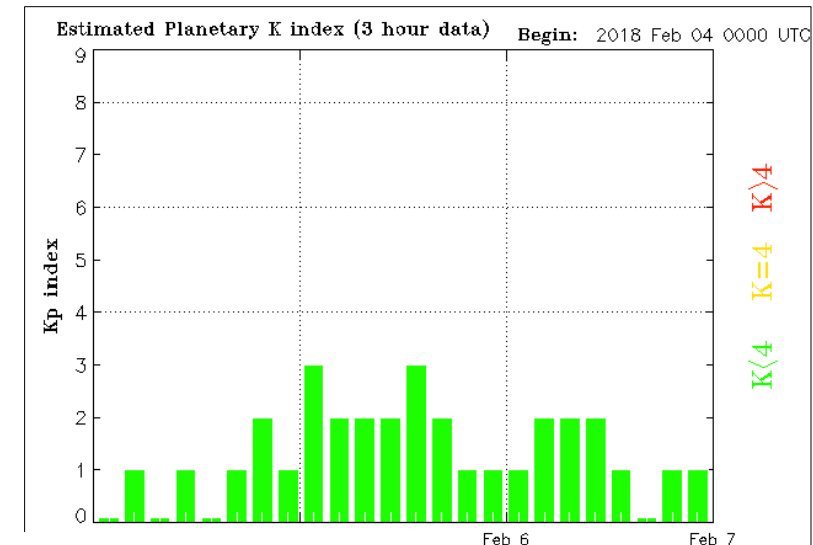
Updated: 2018/04/05-21:51 UTC

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 el campo geomagnético estuvo quieto a escala planetaria y regional.



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

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

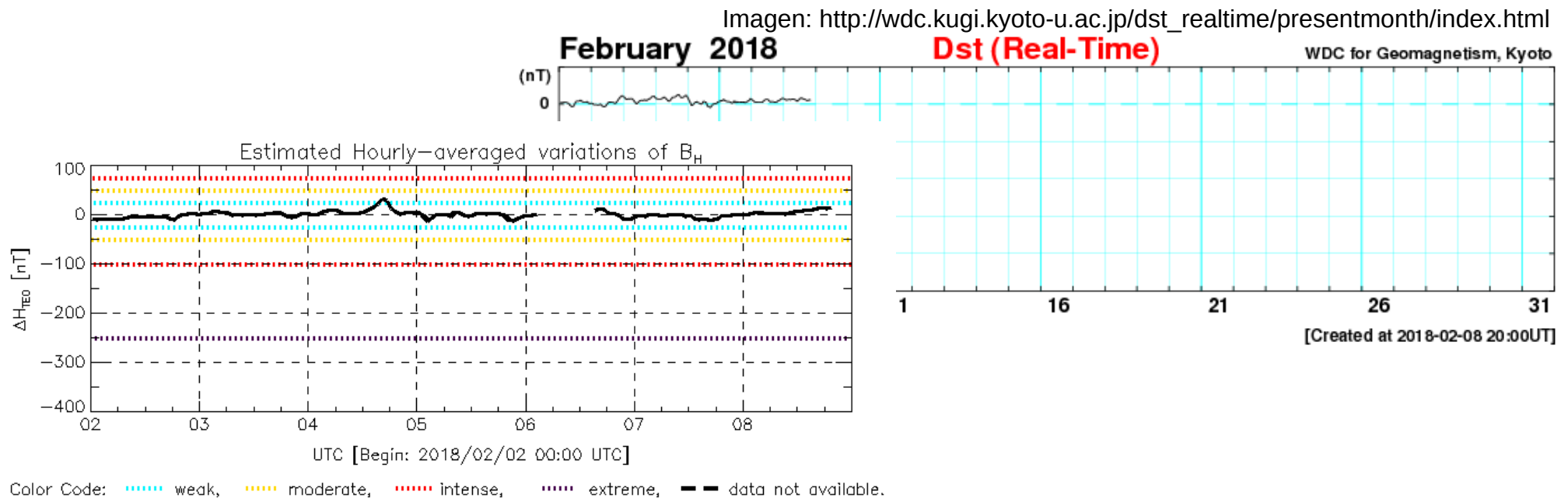
LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2018/02/08-18:00 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.

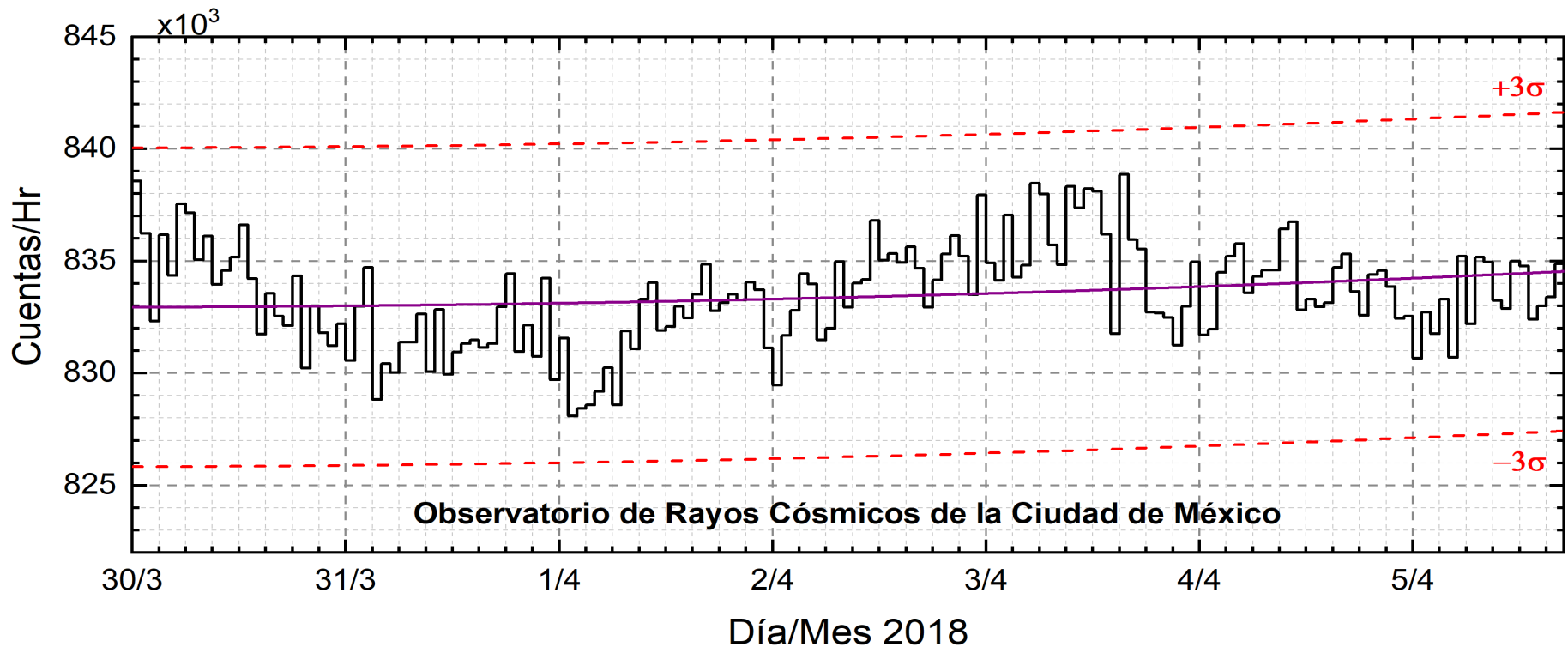
A lo largo de la semana, los índices DST y ΔH se mantuvieron estables.



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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2018/02/08-20:00 UTC



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

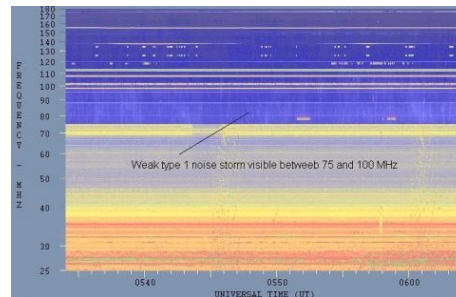
Datos del Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significación de los datos (3σ). Cuando se registran variaciones mayores a 3σ , es probable que éstas sean debidas a efectos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

En la semana del 30 de marzo al 05 de abril de 2018, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

Tipos de estallidos de radio solares

Tipo I: Estallidos cortos y banda de emisión estrecha. Ocurren en un gran número sobre un continuo de emisión. Duración de 1 s y en tormenta de horas a días.

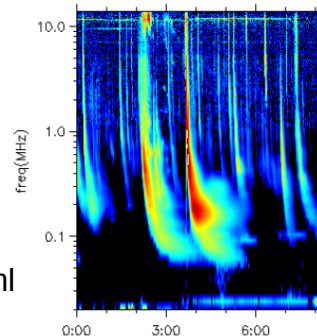
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm

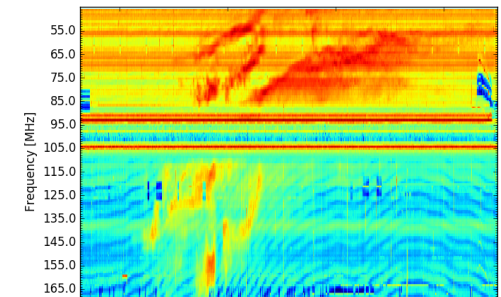
Tipo III: Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



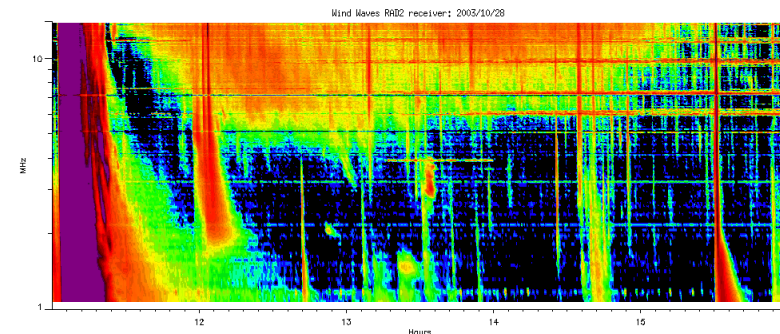
ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

Tipo II: Estallidos de deriva lenta. Son la firma de ondas de choque, producidas por fulguraciones o EMCs, que se propagan cerca del Sol y medio interplanetario. Presentan anchos de de emisión estrechos que derivan a frecuencias menores.



www.rice.unam.mx/callisto

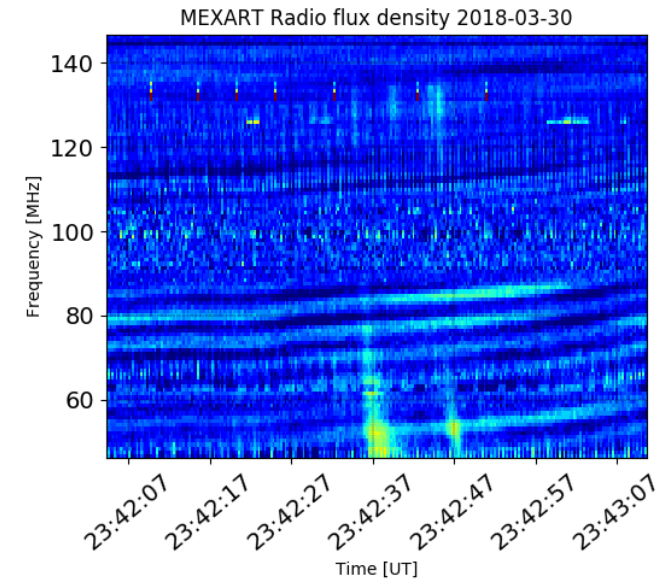
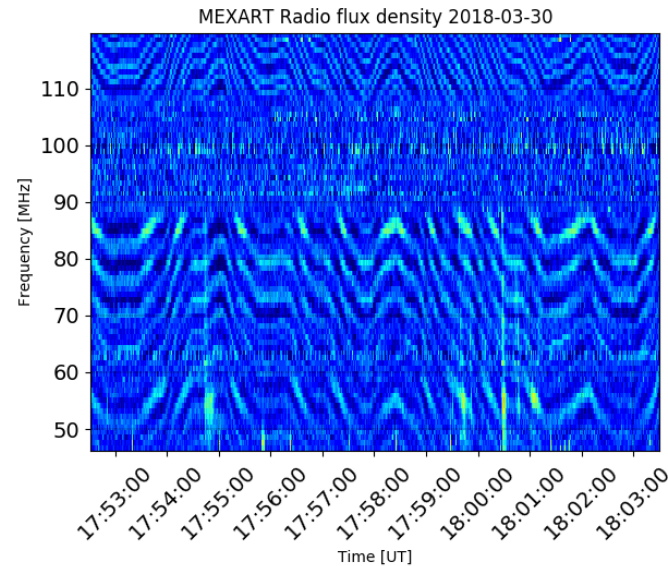
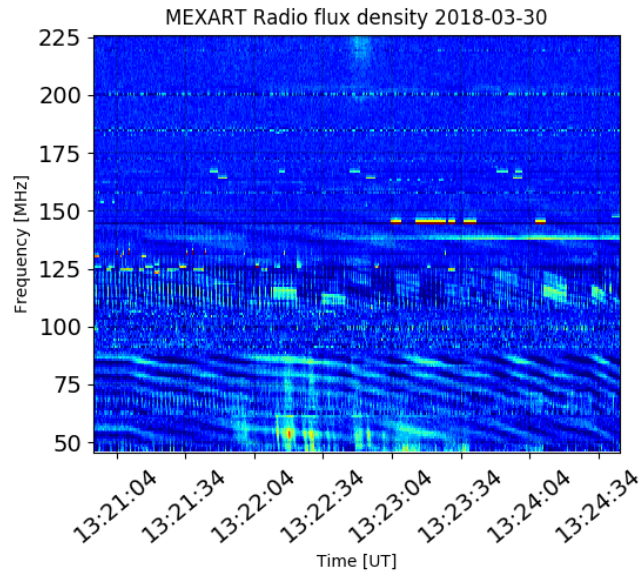
Tipo IV: Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.



https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

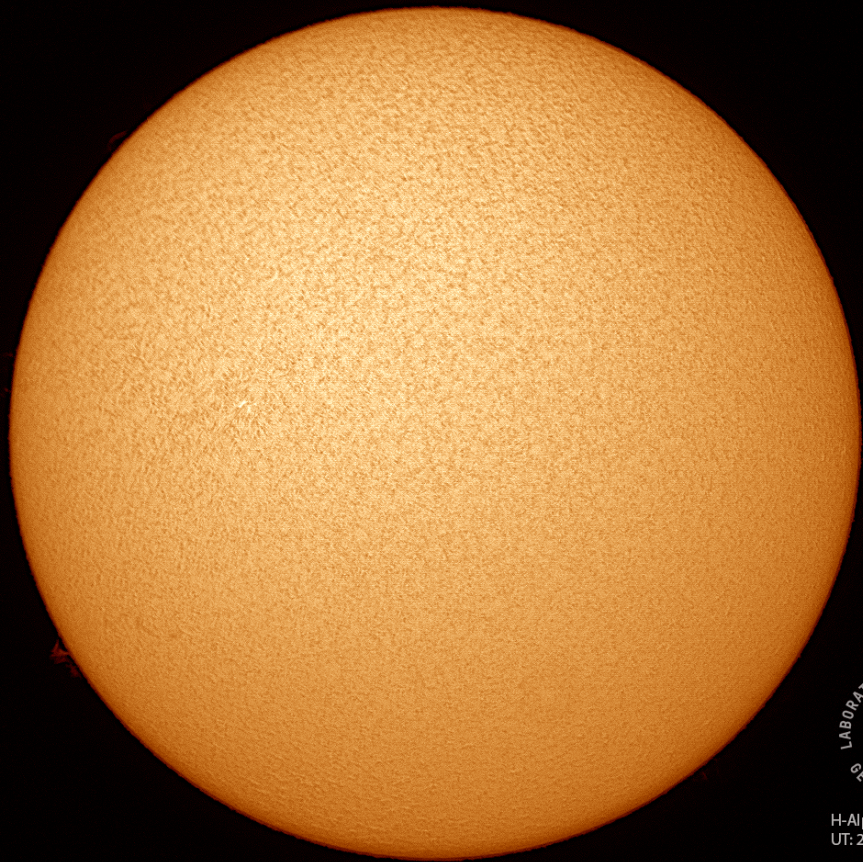
Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Callisto-MEXART detectó 4 estallidos de radio tipo III en el transcurso de la semana pasada.



Evento	Fecha	Hora [UTC]
1	2018/03/30	13:22:18
2	2018/03/30	17:54:48
3	2018/03/30	18:00:28
4	2018/03/30	23:42:28

<http://www.rice.unam.mx/callisto/2018/03/>



H-Alpha Image (6562.8Å)
UT: 2018/04/02 18:40

Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 02/04/2018, 18:40 hrs TU.

No se observan regiones activas en el disco solar.

Imágenes de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 02/04/2018, 18:45 hrs TU.

La imagen muestra un acercamiento a la región este del disco solar.



H-Alpha Image (6562.8Å)
UT: 2018/04/02 18:45

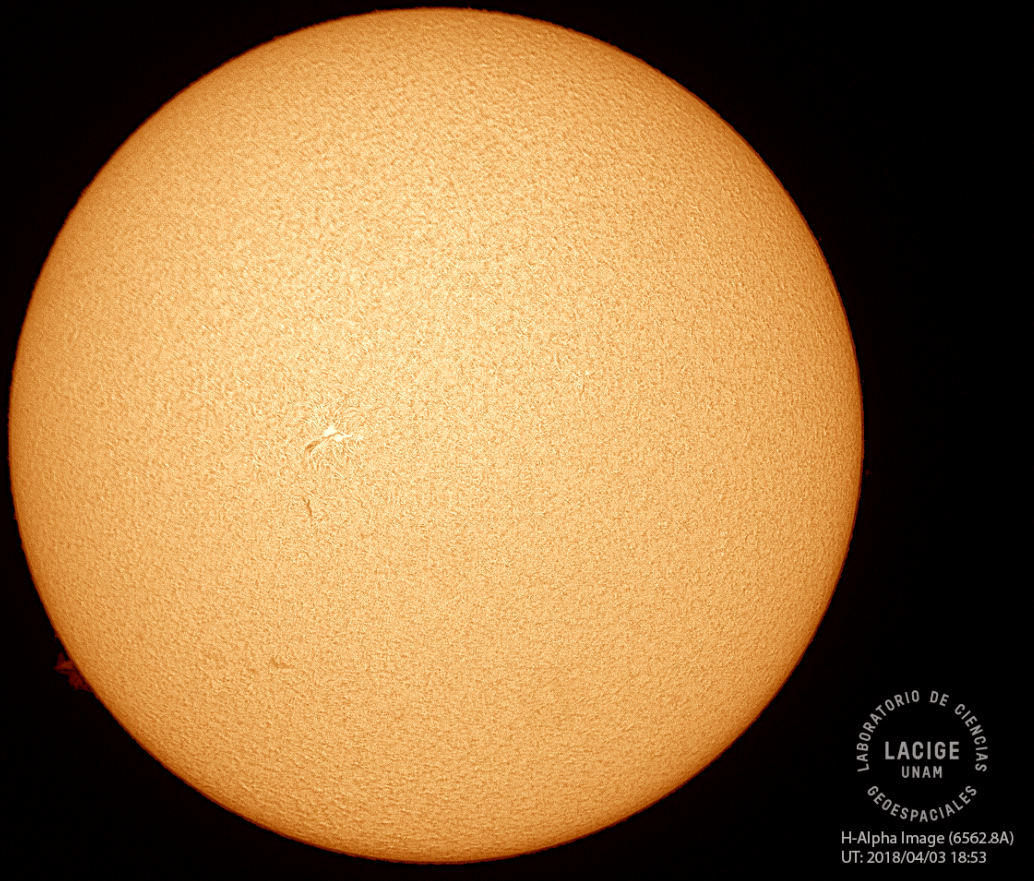
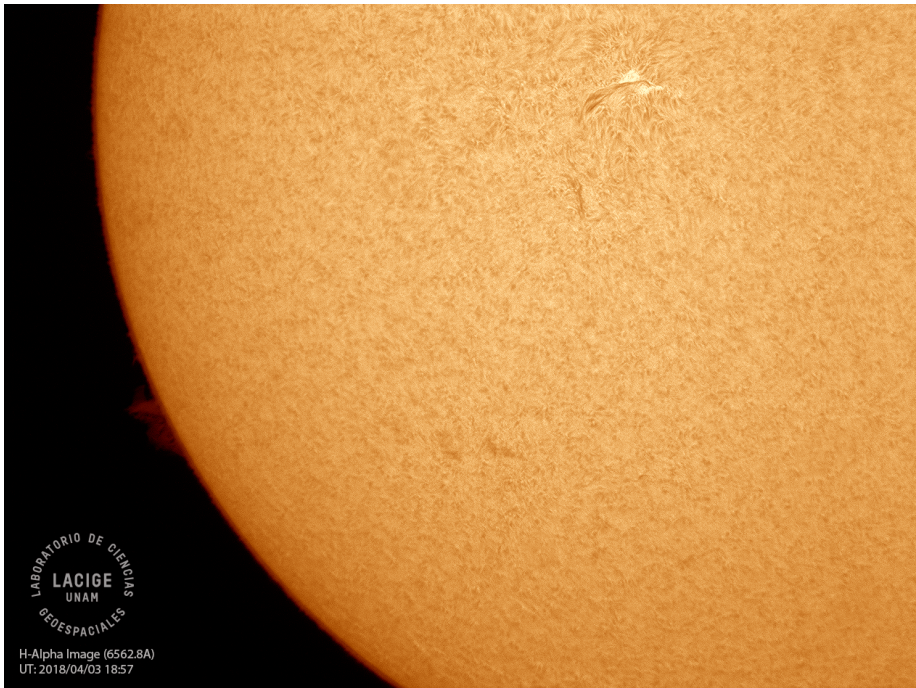


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 03/04/2018, 19:25 hrs TU.

La imagen muestra una pequeña región activa en el disco.



Imágenes de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 03/04/2018, 19:27 hrs y 18:57 hrs TU.

La imagen superior (izquierda) muestra un acercamiento a la región este de disco donde se observa una estructura en el limbo del mismo así como la región activa. La imagen inferior muestra un acercamiento a la región activa.





Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 04/04/2018, 18:56 hrs TU.

La imagen muestra una pequeña región activa en la región central del disco.



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 04/04/2018, 19:00 hrs TU.

La imagen muestra un acercamiento a la región oeste del disco así como a la región activa.

Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 05/04/2018, 18:10 hrs TU.

La imagen muestra un acercamiento a la región oeste del disco así como a la región activa que va desapareciendo.



LABORATORIO DE CIENCIAS
LACIGE
UNAM
GEOSPACIALES

H-Alpha Image (6562.8 Å)
UT: 2018/04/05 18:10

Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 05/04/2018, 18:11 hrs TU.

La imagen muestra un acercamiento a la región este del disco así como a la región activa que va desapareciendo.



H-Alpha Image (6562.8 Å)
UT: 2018/04/05 18:11

UNAM/LANCE/SCIEMEX

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: Julio César Mejía Ambriz

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://cdis.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 Geociencias 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>