

# LANCE

Servicio Clima Espacial

# Reporte Semanal



# Reporte semanal: del 6 al 12 de julio de 2018

**LANC E**

Servicio Clima Espacial

## CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: Total (0);

Hoyos coronales: 1

Se presenta un hoyo coronal en el polo norte, y otros menores sobre la región ecuatorial.

Fulguraciones solares: 0

Eyecciones de masa coronal: Ninguna

## CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Esta semana se registró el paso de un viento solar rápido con velocidad de ~470 km/s. Actualmente se encuentra frente a la Tierra un hoyo coronal ecuatorial de polaridad negativa el cual puede generar una región de compresión los próximos días.

## CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: Durante toda la semana fluctuó entre 1 y 3.

Índice Dst: Se mantuvo sin variaciones significativas toda la semana.

## CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones ionosféricas.

# Reporte semanal: del 6 al 12 de julio de 2018

## PRONÓSTICOS

**Viento solar:** Arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades de 450 km/s y algunas corrientes lentas de 400 km/s. La densidad del plasma se mantendrá sin cambios significativos.

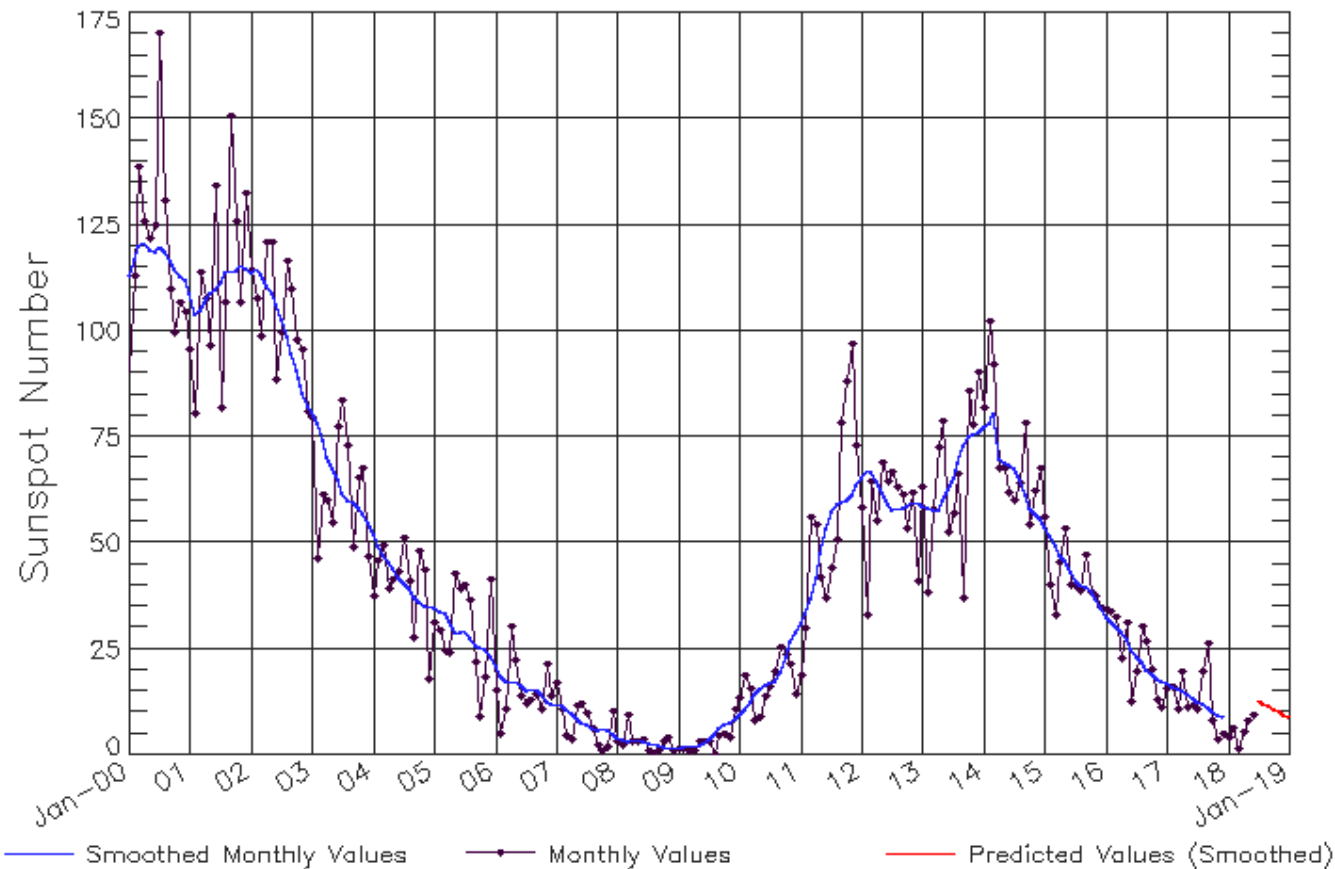
**Fulguraciones solares:** No se esperan fulguraciones.

**Tormentas geomagnéticas:** Baja probabilidad de tormentas.

**Tormentas de radiación solar:** Baja probabilidad de tormentas.

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression  
Observed data through Jun 2018



Updated 2018 Jul 9

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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>

SDO HMI (6173 Å) 12-Jul-2018 22:22:46.200

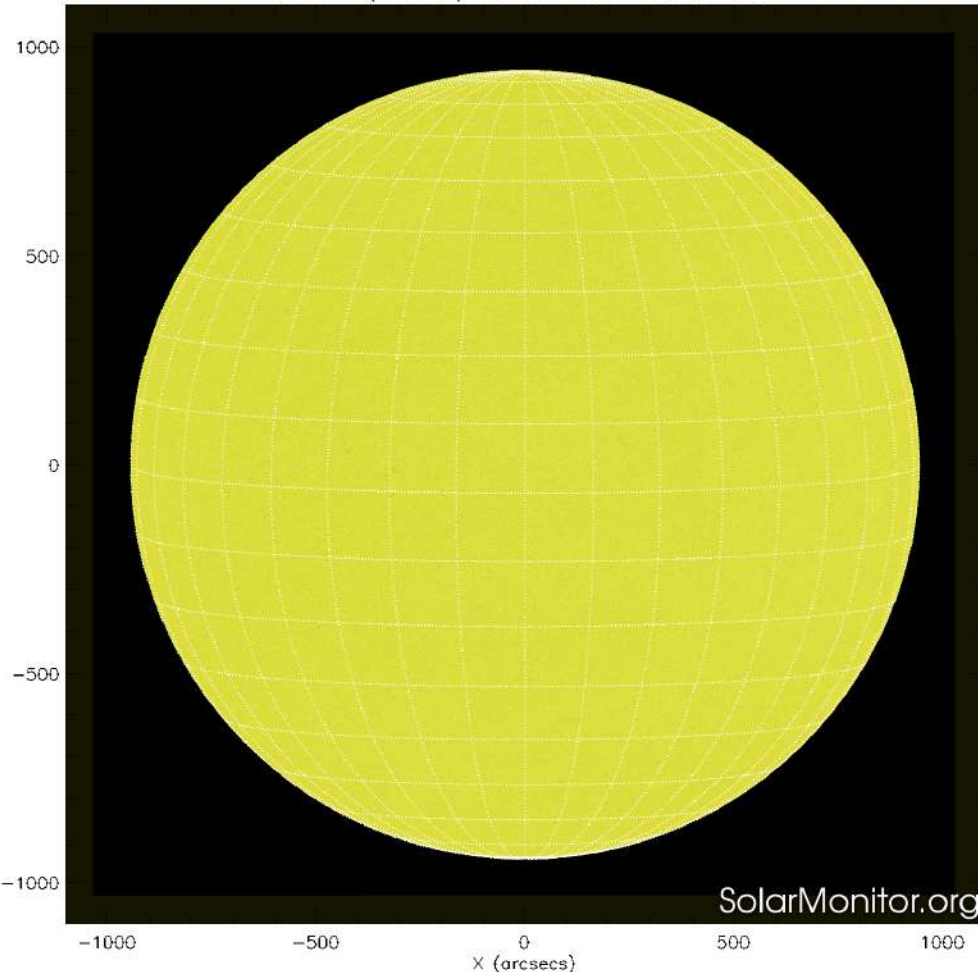


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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 solar.

SDO HMI Magnetogram 12-Jul-2018 18:22:46.200

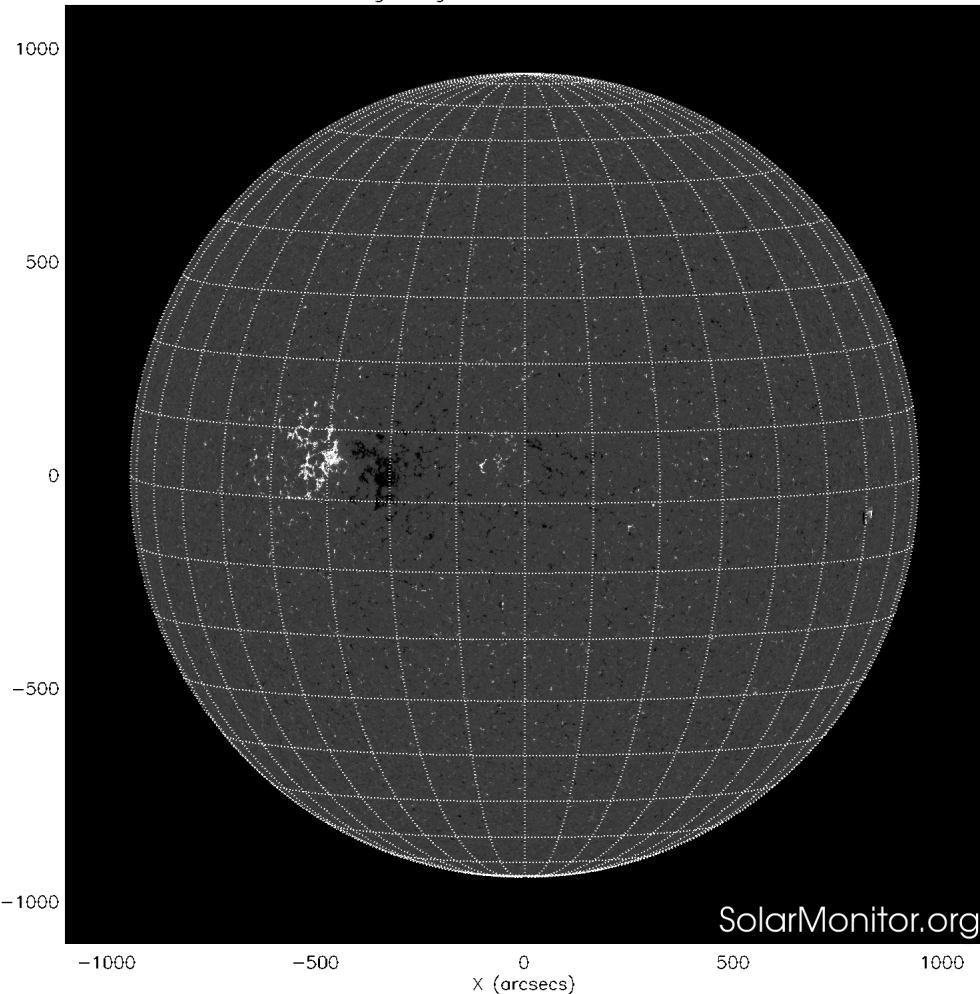


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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

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

El Sol hoy:

El magnetograma más reciente muestra una región magnética al este del disco solar. La región es poco estructurada, esto hace que haya una probabilidad baja de que tenga actividad significativa.

# Atmósfera solar y regiones activas

SDO AIA Fe IX/X (171 Å) 12-Jul-2018 23:01:21.350

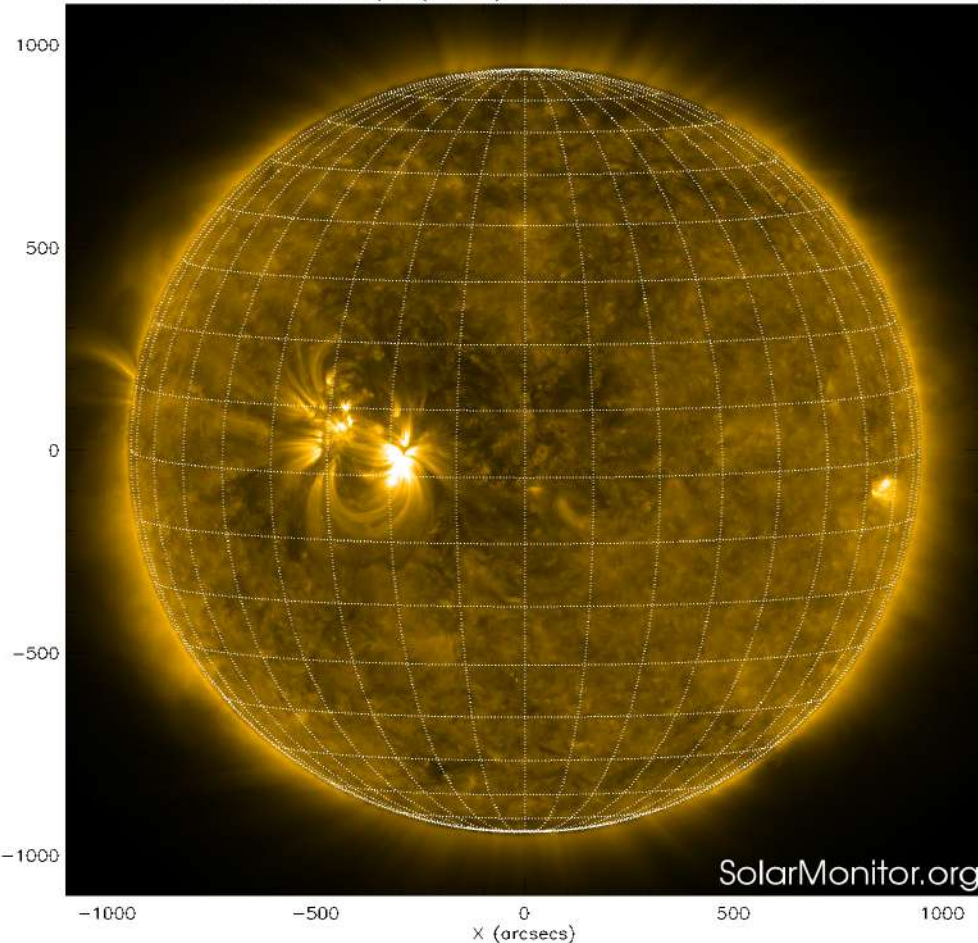


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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  $6.3 \times 10^5$  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, muestra dos regiones brillantes ubicadas al este del disco solar que no están asociadas a ninguna mancha solar.

SDO AIA Fe XII (211 Å) 12-Jul-2018 23:01:09.630

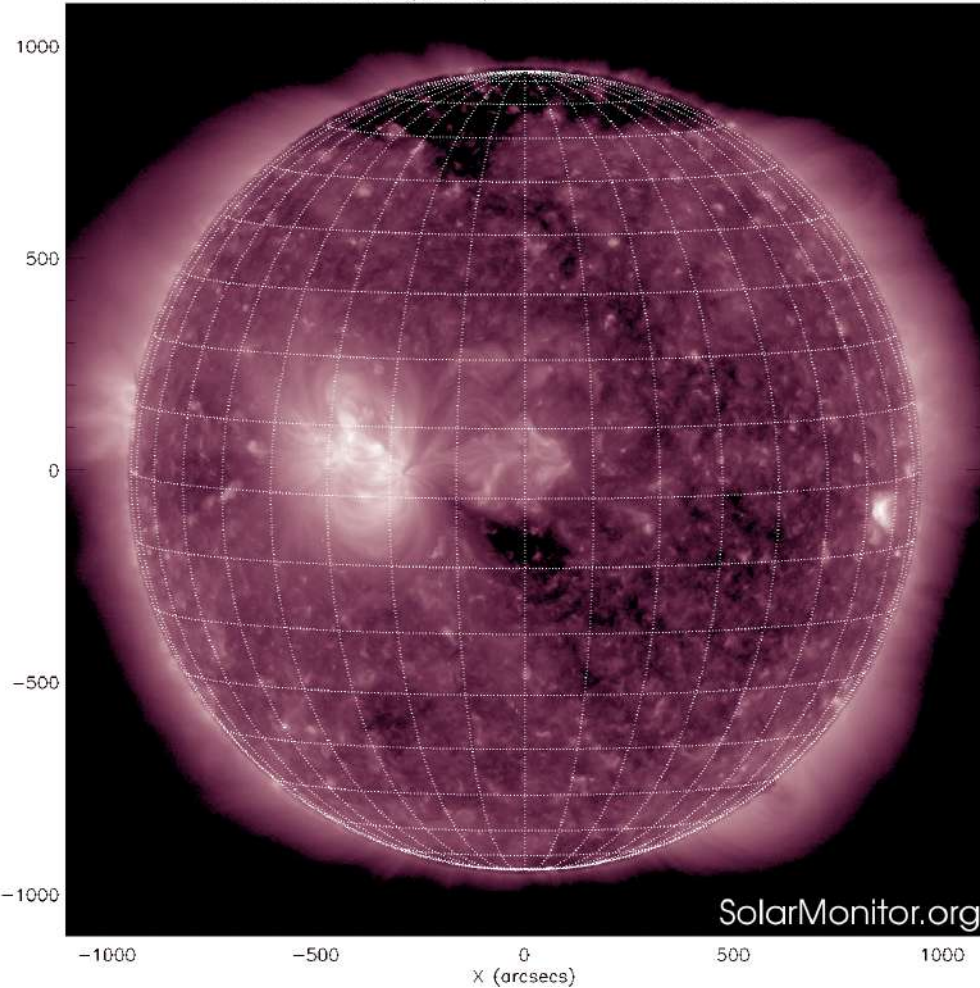


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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  $2 \times 10^6$  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 un hoyo coronal dominante en el polo norte, y hoyos menores sobre la región ecuatorial.



# Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

A lo largo de la semana no se presentó actividad solar importante.

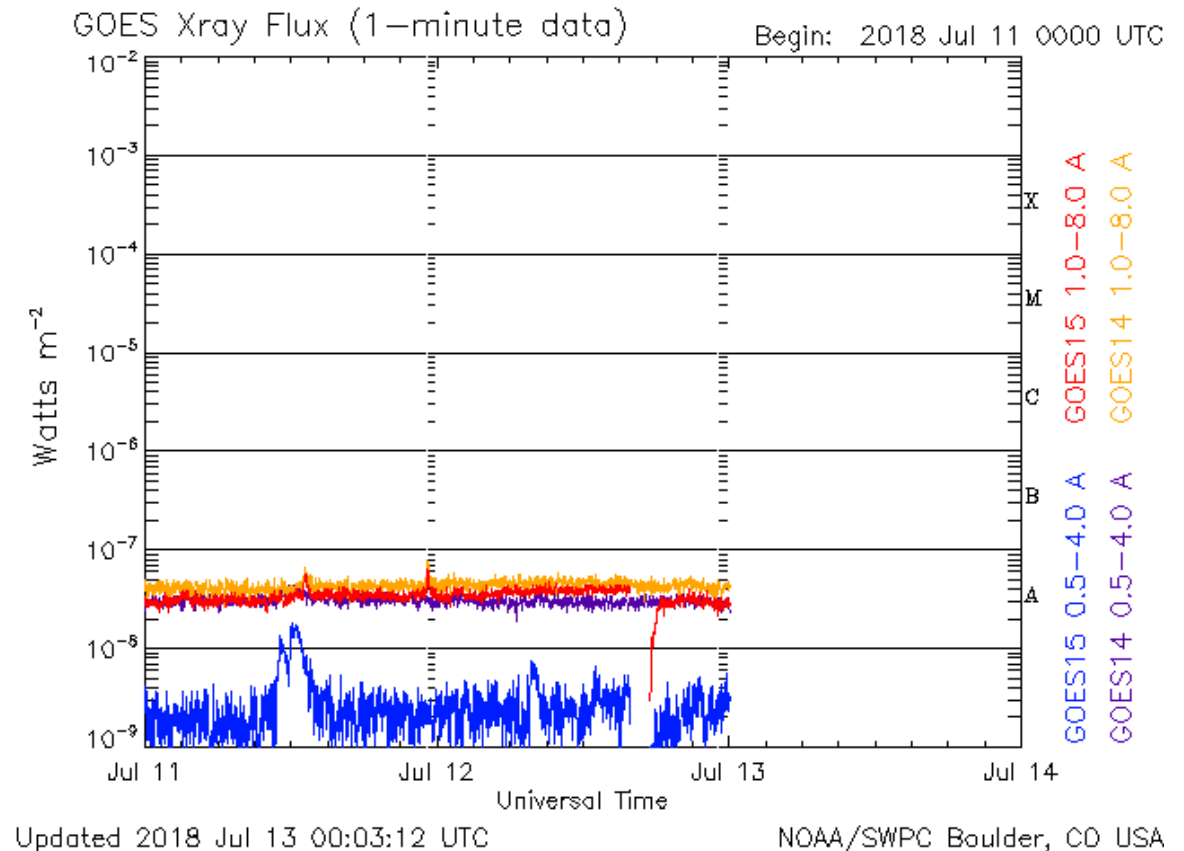


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró el paso de un viento solar rápido con velocidad de  $\sim 470$  km/s. Actualmente se encuentra frente a la Tierra un hoyo coronal ecuatorial de polaridad negativa el cual puede generar una región de compresión los próximos días.

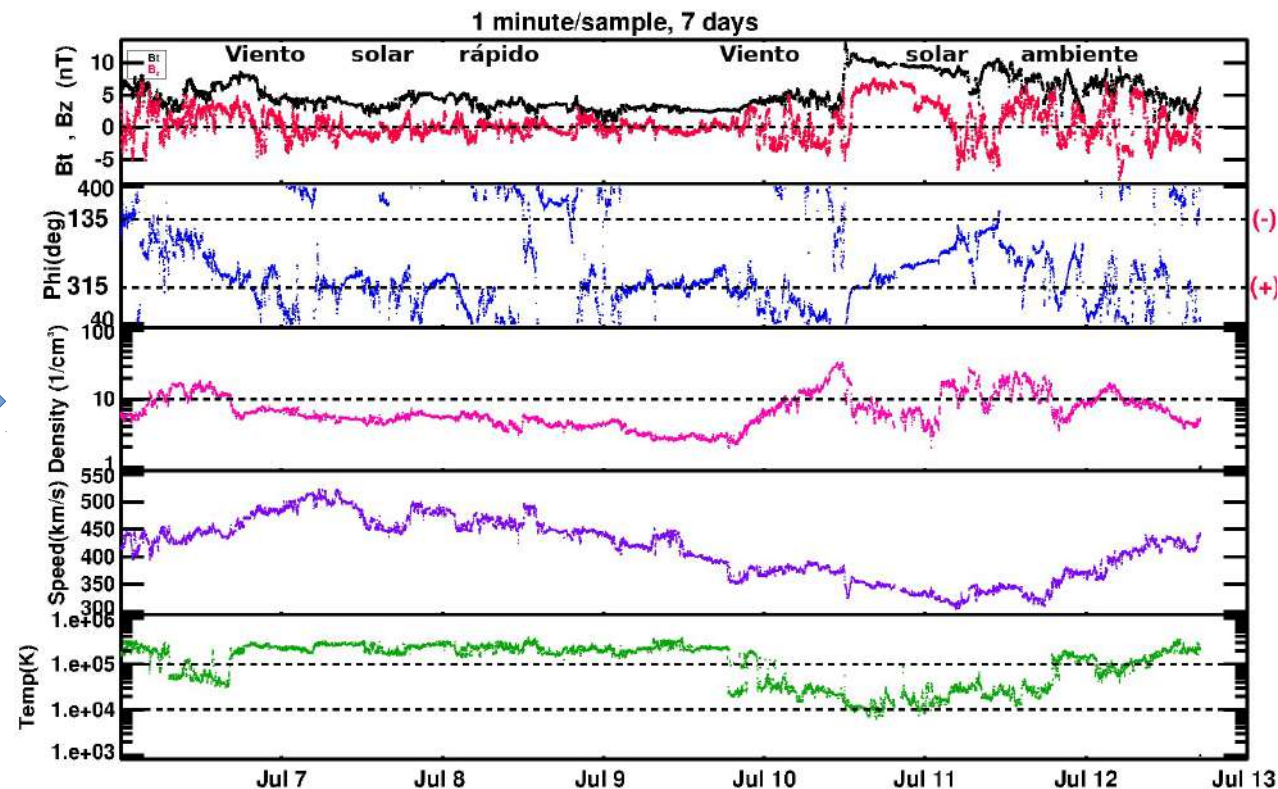
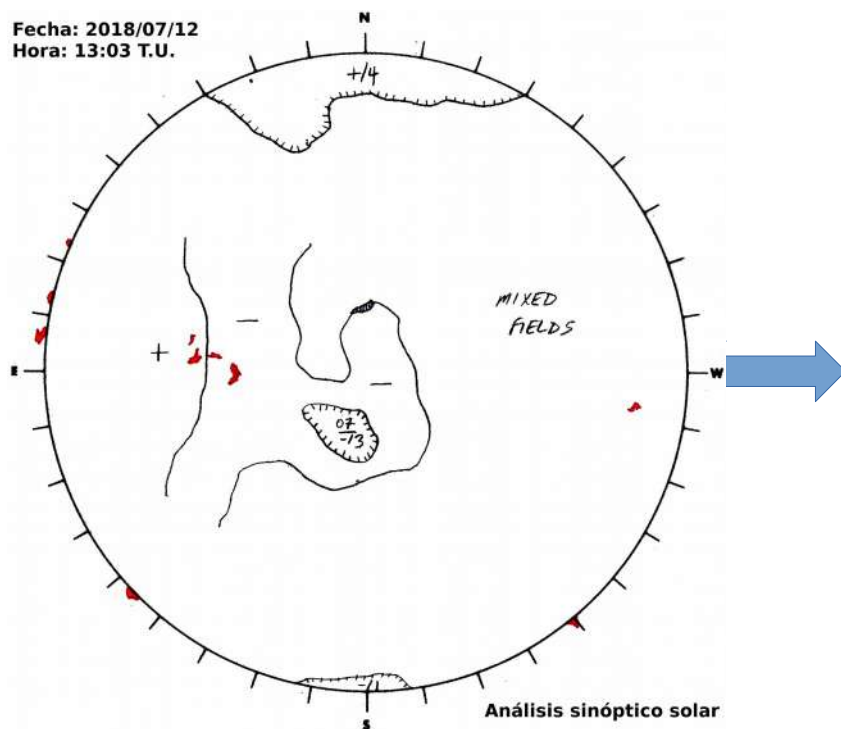


Imagen 1: [ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic\\_maps/](ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/)

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 dominado por corrientes de viento solar promedio y lento con velocidades de 450 km/s y 400 km/s, respectivamente. La densidad del plasma se mantendrá sin incrementos significativos. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

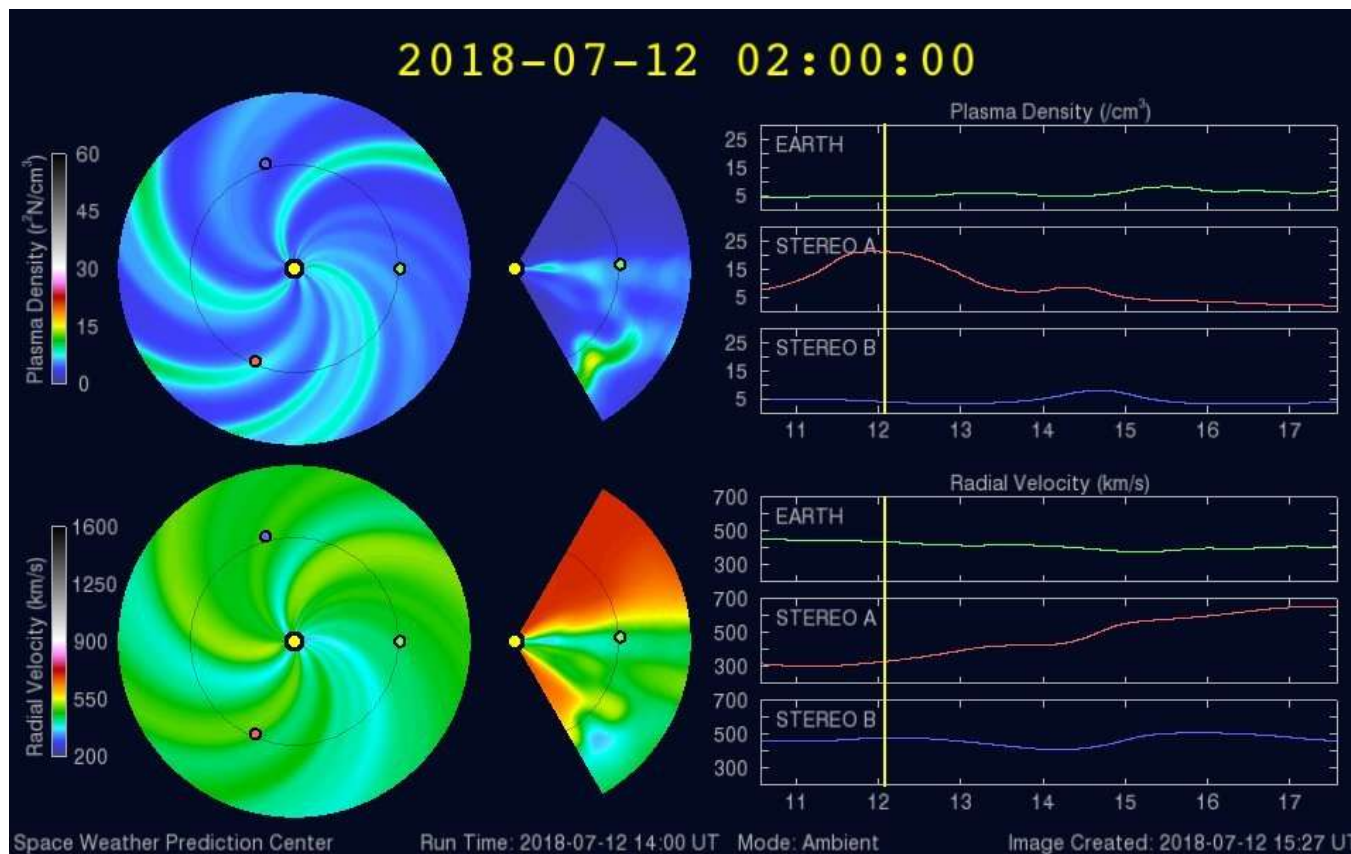


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico IPS-Driven ENLIL.

En contraste con el modelo WSA-ENLIL, este modelo pronostica corrientes de viento solar rápido con velocidades de 500 km/s a 800 km/s, sin aumentos en la densidad del plasma. El viento solar será de temperatura baja y no se presentarán variaciones en la magnitud del campo magnético. No pronostica que ocurra alguna EMC en los próximos días.

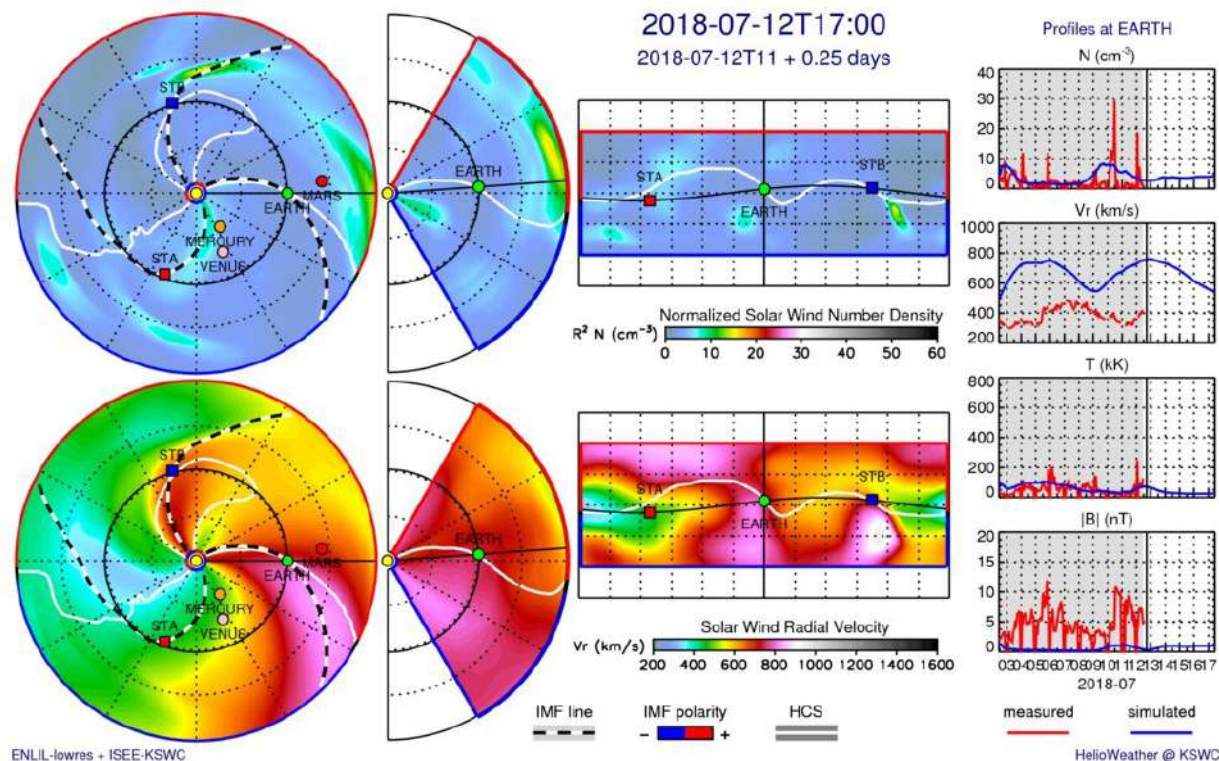
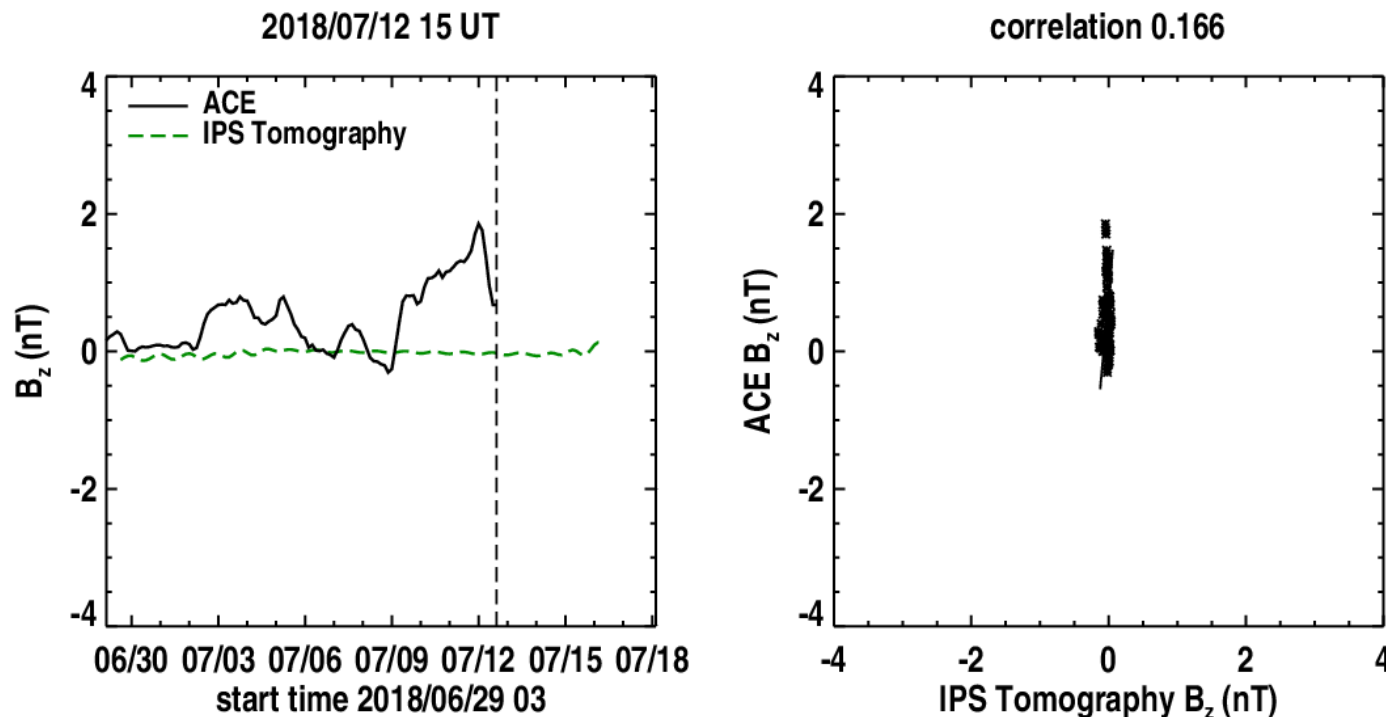


Imagen: <http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

# 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.



**(Izquierda)** Se pronostica una componente  $B_z$  con tendencias a ser positiva. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación del 0.166 en el último pronóstico.

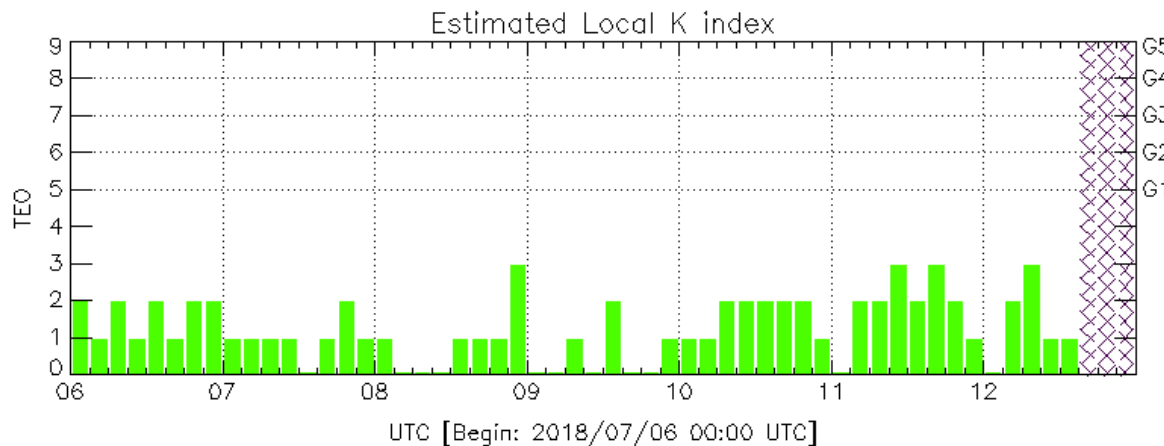
Imagen: [http://ips.ucsd.edu/high\\_resolution\\_predictions](http://ips.ucsd.edu/high_resolution_predictions)

# 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.

No se han registrado alteraciones magnéticas en la semana.

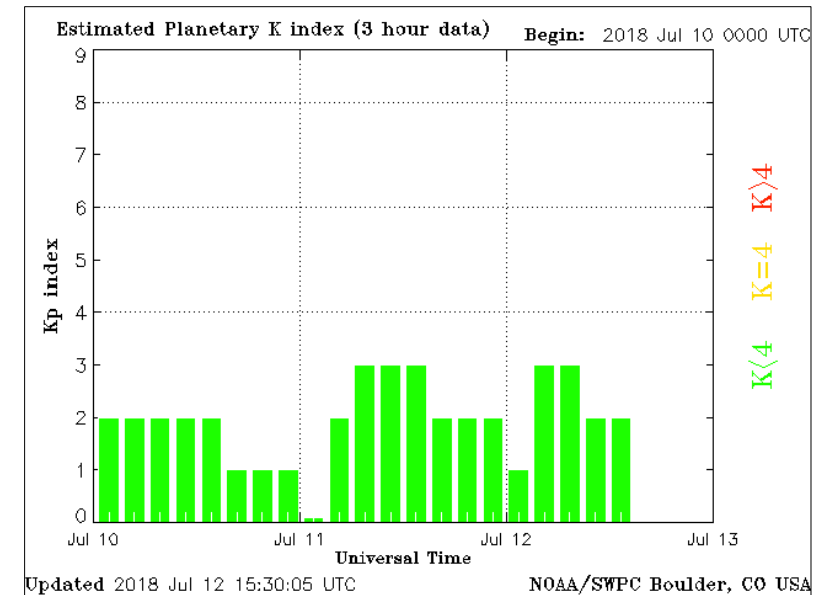


Color Code: ■ quiet, ■ perturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

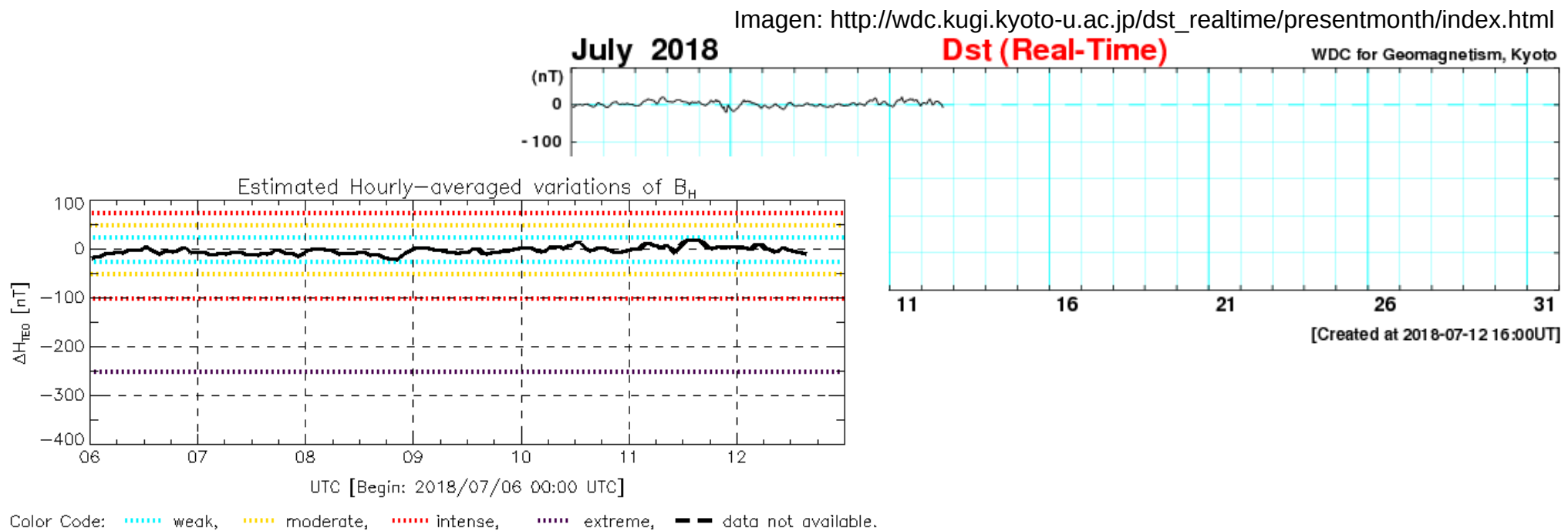
Updated: 2018/07/12-15:00 UTC



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

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 anómalas al ambiente espacial terrestre.

No se detectaron perturbaciones en la componente horizontal.



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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

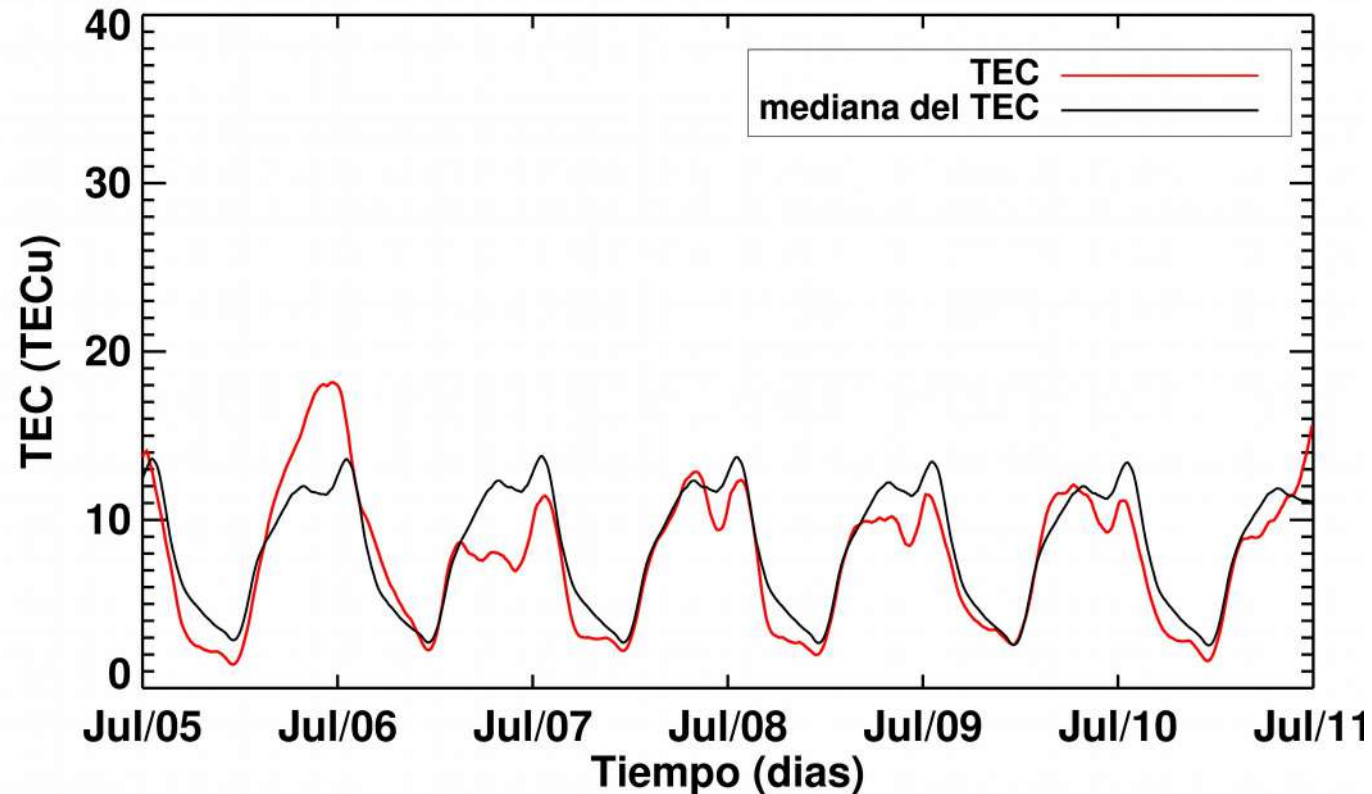
Updated: 2018/07/12-16:00 UTC

# 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 (rojo) con referencia a su valor mediano (azul claro) durante 06-11.07.2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) ubicada en las instalaciones del Mexart:

Según los datos locales, en general se observaron los valores de TEC un poco disminuidos. Estas variaciones no son significativas.



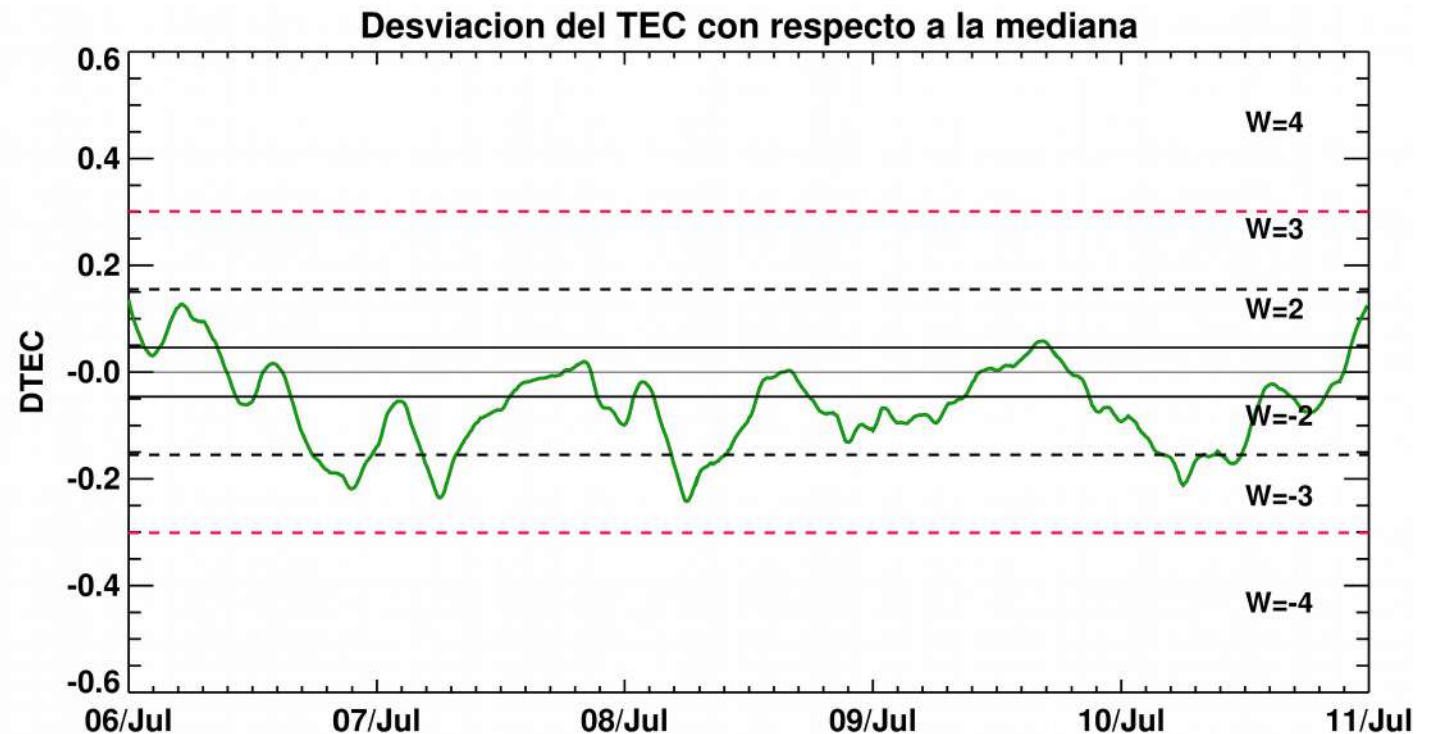
El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in 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 06-11.07.2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) ubicada en las instalaciones del Mexart :

Esta semana no se registraron perturbaciones significativas en la ionosfera.

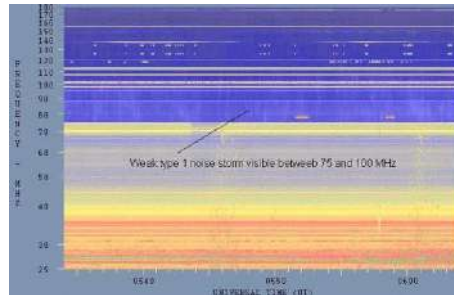


Referencia: Gulyaeva, Arikan, Hernandez-Pajares, Stanislawski. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atm. Solar-Terr. Phys., 102, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

# 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.

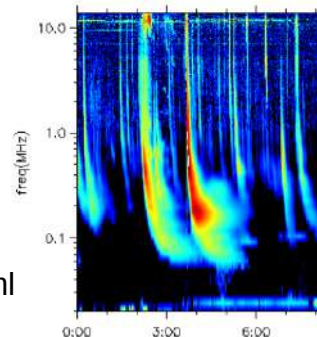
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



[spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm](http://spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm)

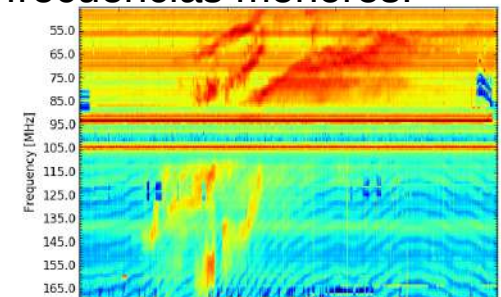
**Tipo III:** Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



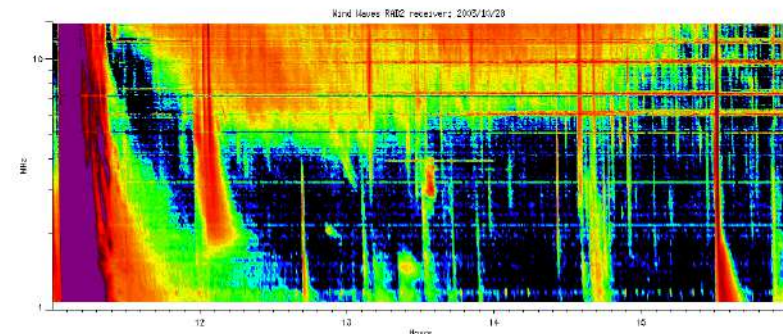
[ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](http://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

**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](http://www.rice.unam.mx/callisto)

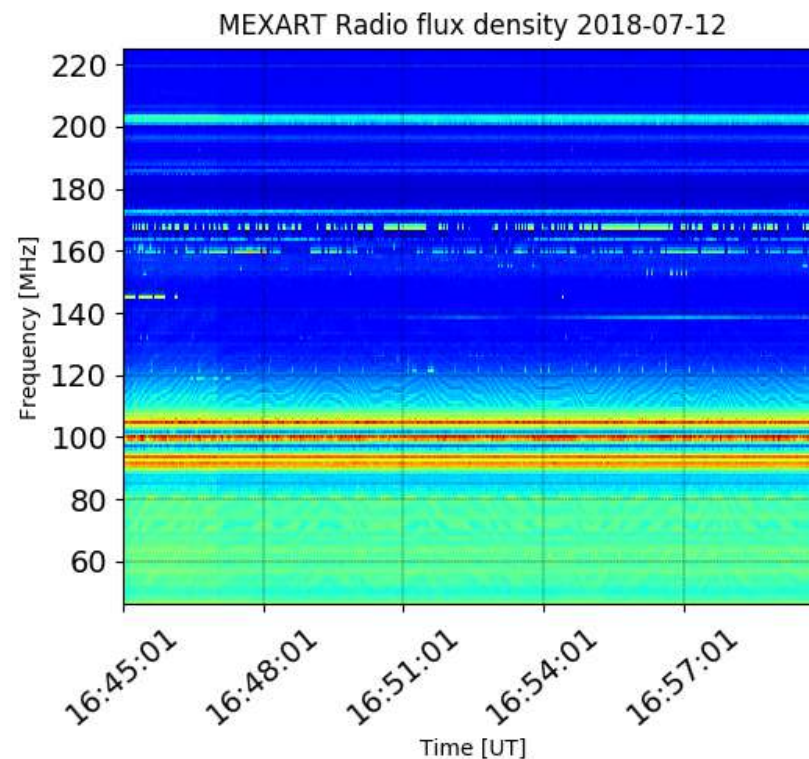
**Tipo IV:** Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.



[https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

# Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

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



- <http://www.rice.unam.mx/callisto/2018/07>

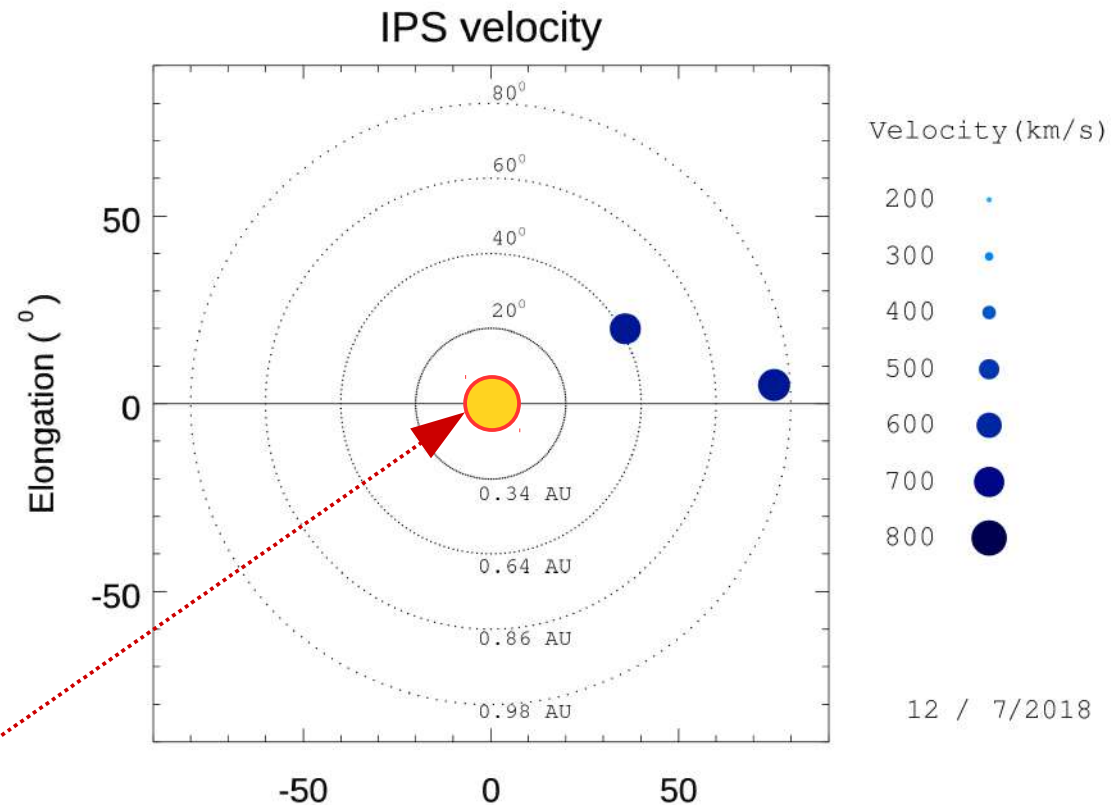
# Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

Velocidades de 385 y 835 km/s los días 5 y 11 en zona oeste a 0.95 UA.  
De 735 km/s zona noroeste el día 12 a 0.65 UA.

## Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART

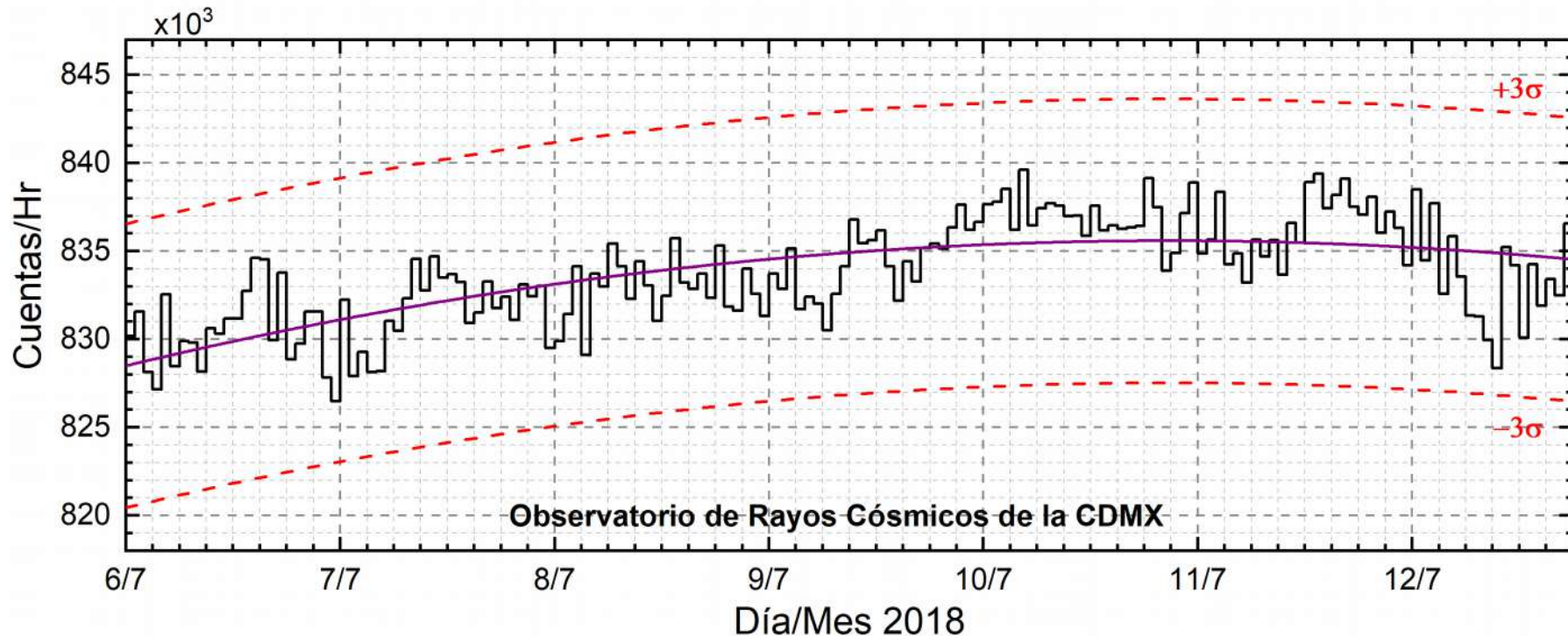
La imagen muestra círculos azules correspondientes a fuentes de radio, estos objetos son núcleos de galaxias activas actualmente observadas por MEXART.

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



Sol visto por un observador en Tierra

# Rayos Cósmicos:



<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 ( $3\sigma$ ). Cuando se registran variaciones mayores a  $3\sigma$ , es probable que éstas sean debidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.

Del 06 al 12 de julio 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-Avilés

Dra. Oyuki Chang

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

## UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Aranza Fernández Álvarez del  
Castillo

## RADIACIÓN SOLAR

Lic. 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

## 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](http://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.

## 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>