

# LANCÉ

Servicio Clima Espacial

# Reporte Semanal



# Reporte semanal: 31 de agosto al 6 de sept 2018

## CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: 0

Hoyos coronales: 4

Se presentan dos hoyos coronales de gran extensión en los polos.

Se presenta dos hoyos coronales cerca del centro del disco solar.

Fulguraciones solares: 0

Eyecciones de masa coronal: 0

## CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Velocidades de viento solar a 0.3 UA: 665-780 km/s en zona ecuatorial.

## CONDICIONES DE MAGNETOSFERA

Índice K local: fluctuó entre 0 y 3, el día 4 y 5 de septiembre llegó a 4.

Índice Dst: estable, con perturbación débil el 5 de septiembre.

## CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones ionosféricas significativas.

# Reporte semanal: 31 de agosto al 6 de sept 2018

## PRONÓSTICOS

**Viento solar:** Llegada de viento rápido para la próxima semana.

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

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

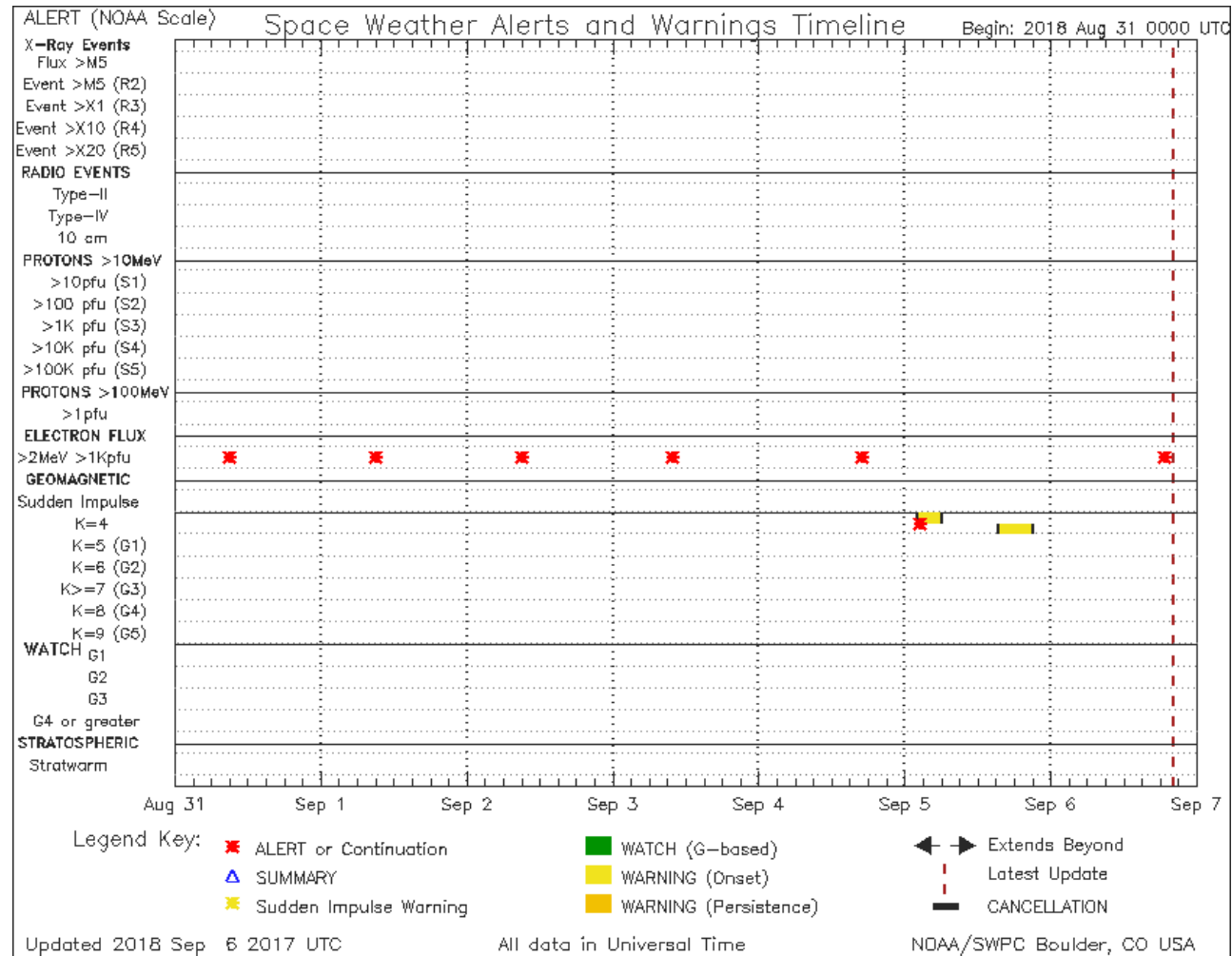
**Tormentas de radiación solar:** Baja probabilidad de tormentas intensas.

# Reporte semanal: 31 de agosto al 6 de sept 2018

## Alertas reportadas por NOAA

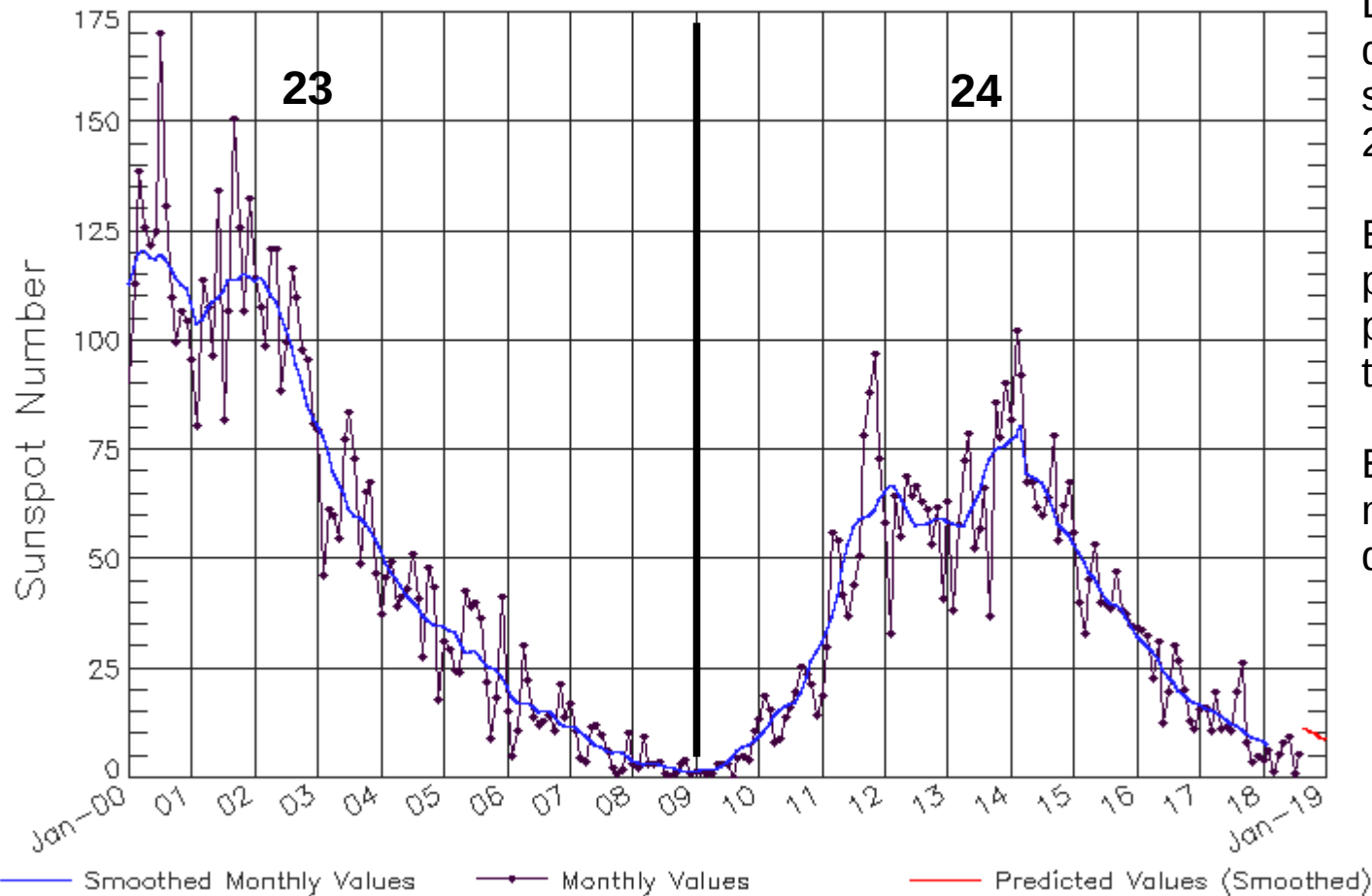
Se reportaron alertas por entrada de flujo de electrones durante casi toda la semana.

Tormenta geomagnética muy débil el día 5 de septiembre, la cual no representa riesgo.



# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression  
Observed data through Aug 2018



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

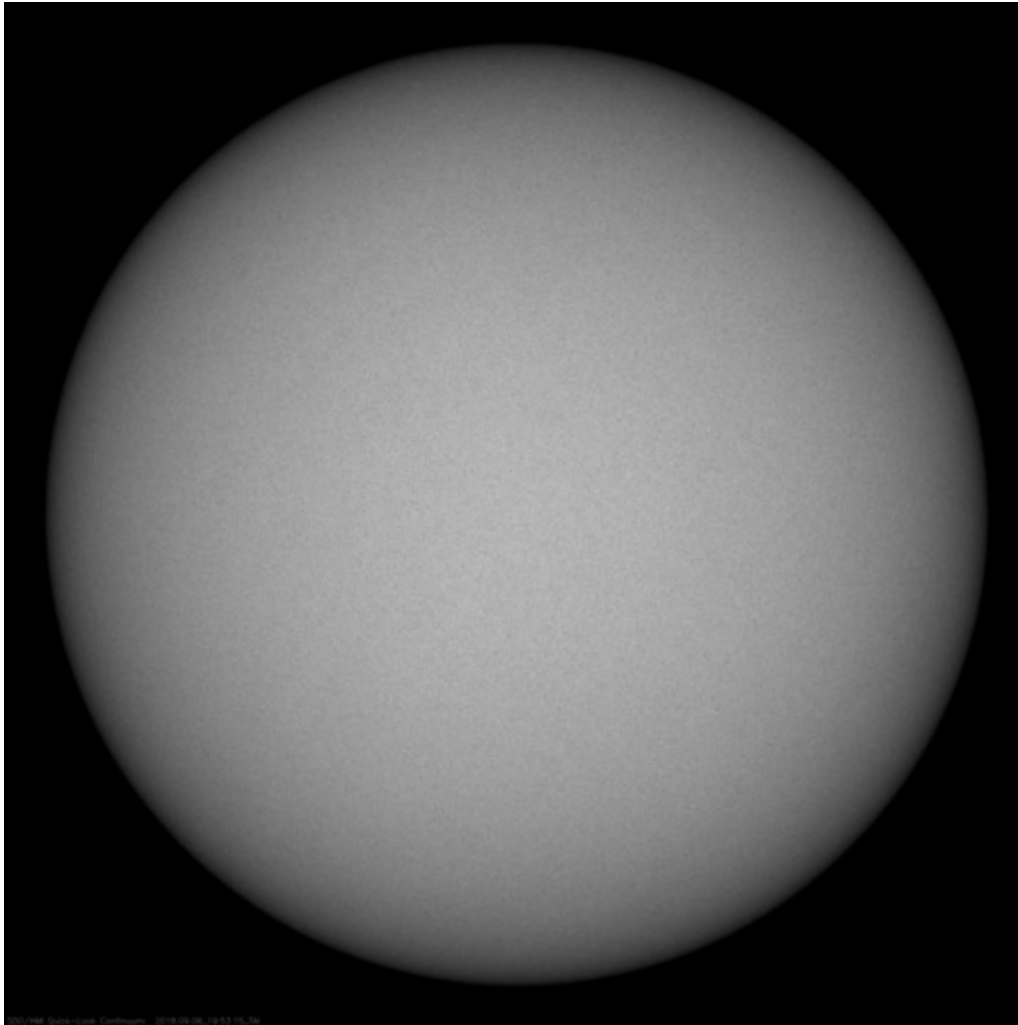
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos ahora entrando al mínimo de manchas solares del ciclo 24.

Updated 2018 Sep 3

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

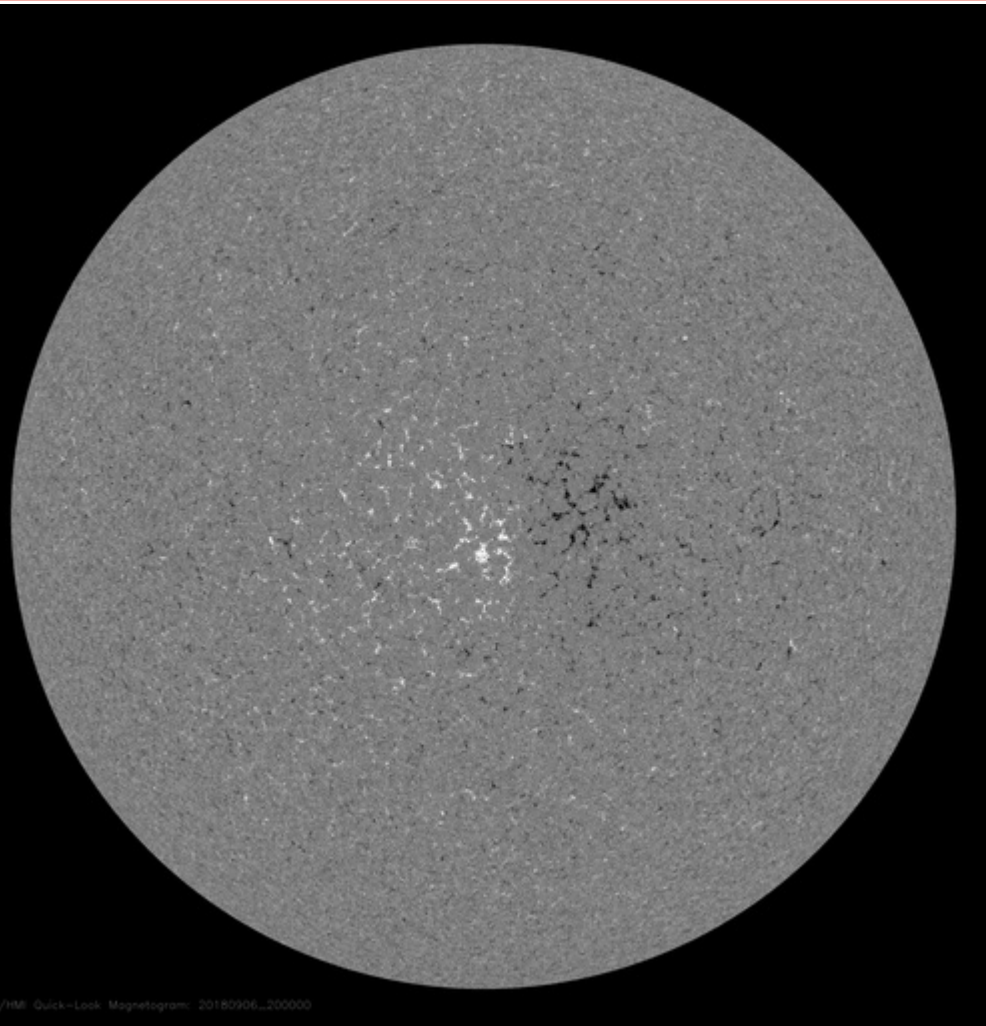
NOAA/SWPC Boulder, CO USA



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 6 de septiembre 2018. No se registran manchas solares y así se ha mantenido durante los pasados 7 días.

<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.

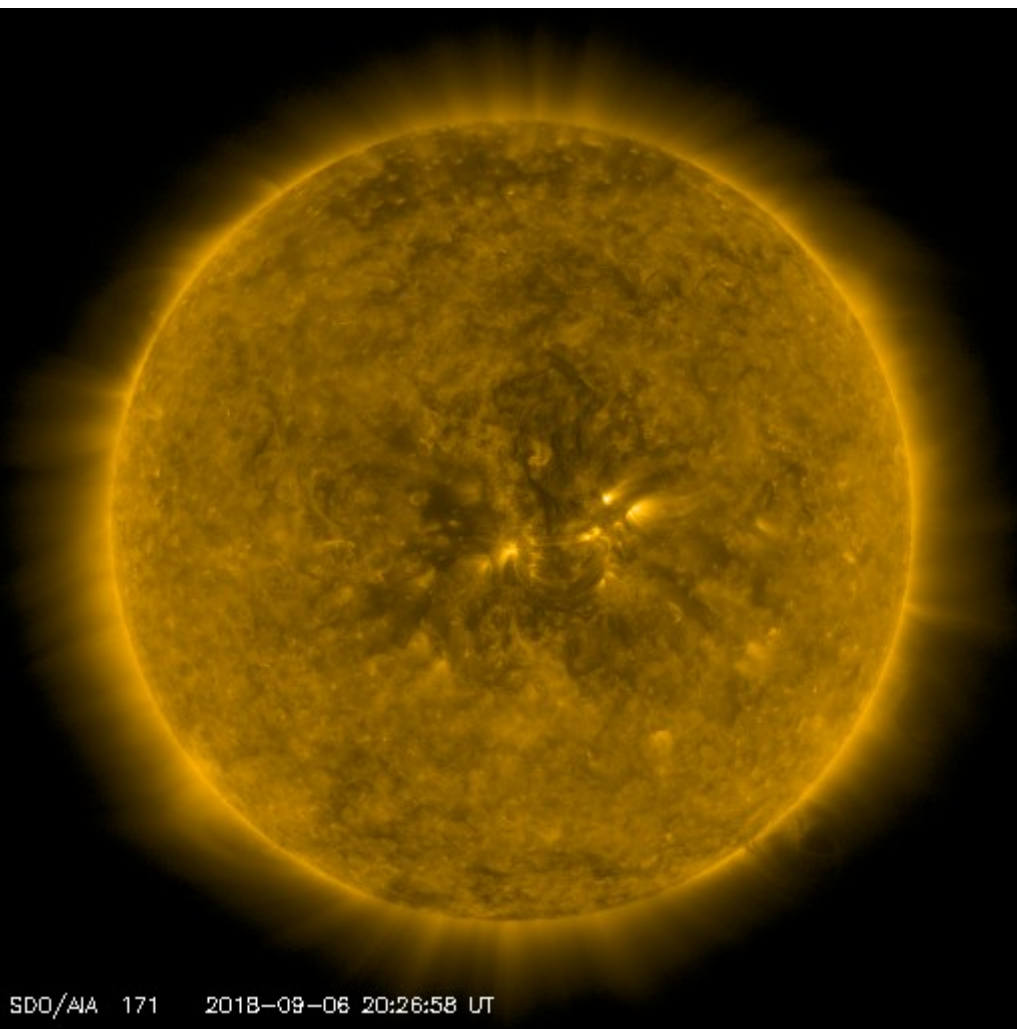
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol al 6 de septiembre:

El magnetograma muestra diminutos flujos de campo magnético que no representan manchas solares.

<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.

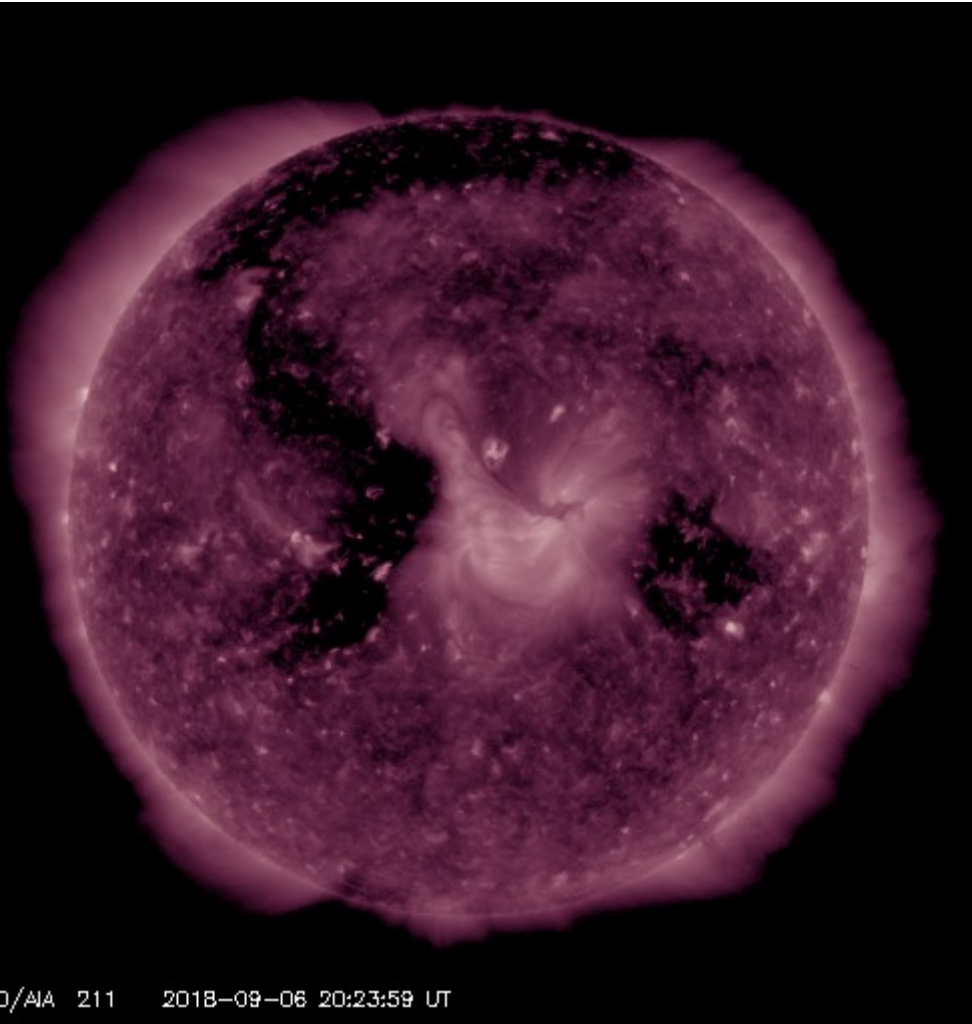
El Sol al 6 de septiembre:

Las regiones activas están en las zonas brillantes, aquí las zonas más brillantes no alcanzan la magnitud para considerarse región activa.

SDO/AIA 171 2018-09-06 20:26:58 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 que pueden producir tormentas geomagnéticas.

El Sol al 6 de septiembre:

Regularmente se forman hoyos en los polos. En esta ocasión además hay un hoyo coronal al este solar que acaba de estar apuntando viento rápido hacia la Tierra. Se aproxima otro gran hoyo coronal del lado oeste, va del norte hacia el ecuador solar y puede dirigir viento solar rápido durante la siguiente semana.

SDO/AIA 211 2018-09-06 20:23:59 UT

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

# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una ligera región de compresión (área sombreada). La velocidad del viento solar rápido es de  $\sim 480$  km/s y su origen es un hoyo coronal polar de polaridad positiva. Dicha región no generó tormenta geomagnética. Actualmente hay un hoyo coronal ecuatorial frente a la Tierra que puede generar una región de compresión en los siguientes días.

Fecha: 2018/09/06  
Hora: 14:00

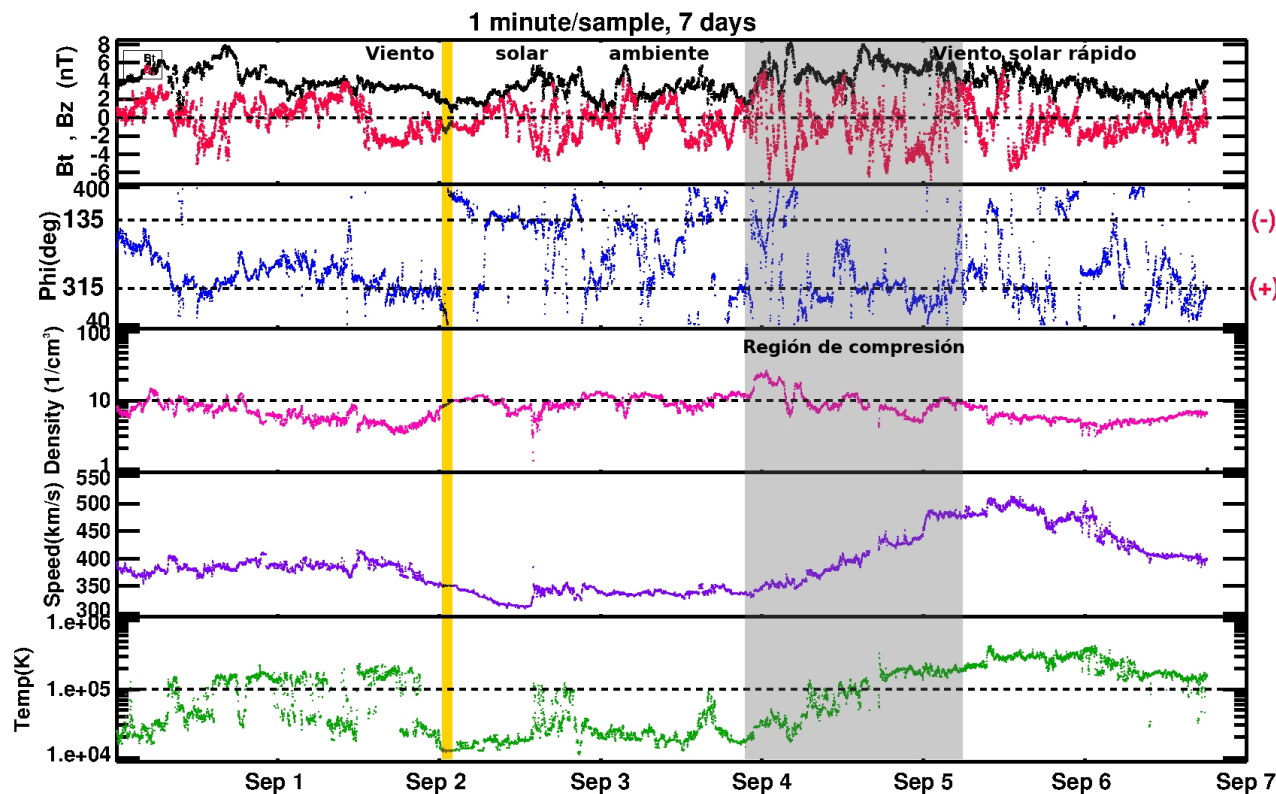
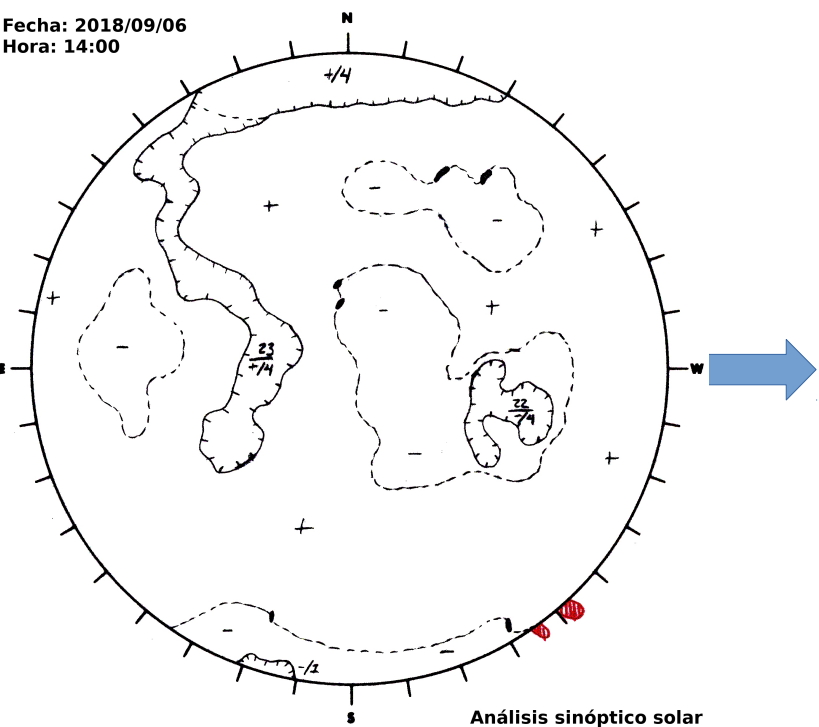


Imagen 1: [ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic\\_maps/](ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/)

Imagen 2: <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 de entre 450 y 500 km/s, así como algunas corrientes rápidas cercanas a los 600 km/s los días 10 y 11 de septiembre, no habrán incrementos importantes en la densidad del plasma. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

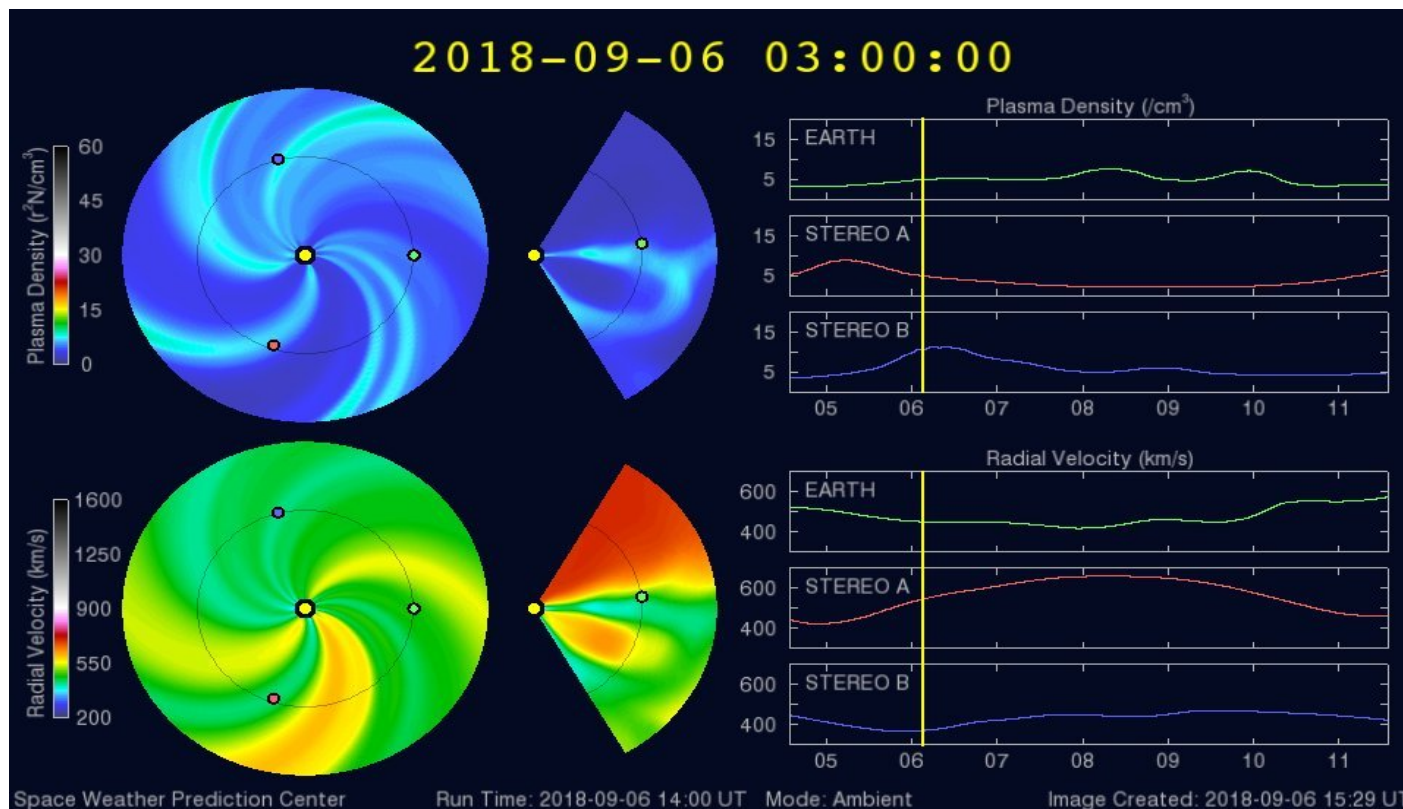


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico IPS-Driven ENLIL.

En contraste al modelo WSA-ENLIL, este modelo pronostica solamente corrientes de viento solar rápido con velocidades que oscilan entre los 800 km/s y 600 km/s, sin aumentos en la densidad ni en la temperatura del plasma. La magnitud del campo magnético se mantendrá constante. No pronostica que ocurra alguna EMC en los próximos días.

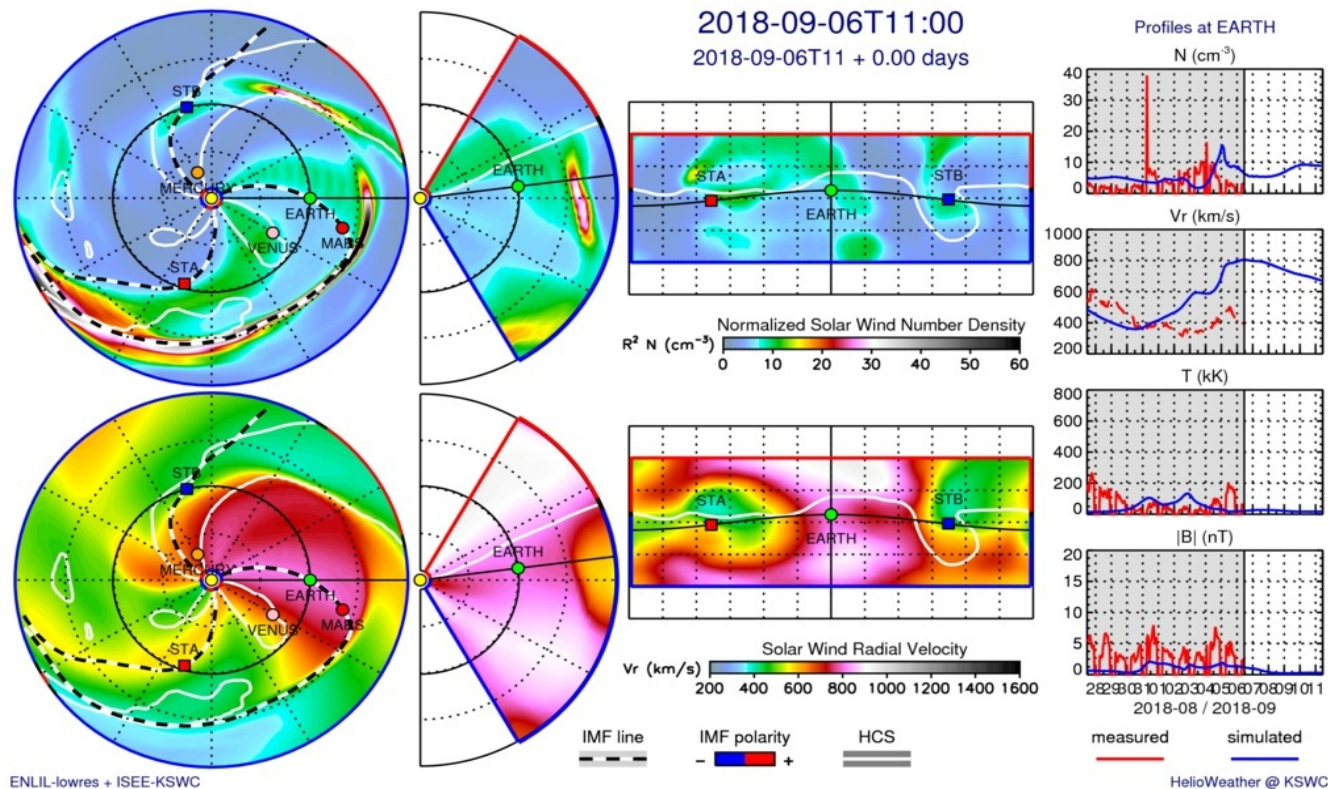
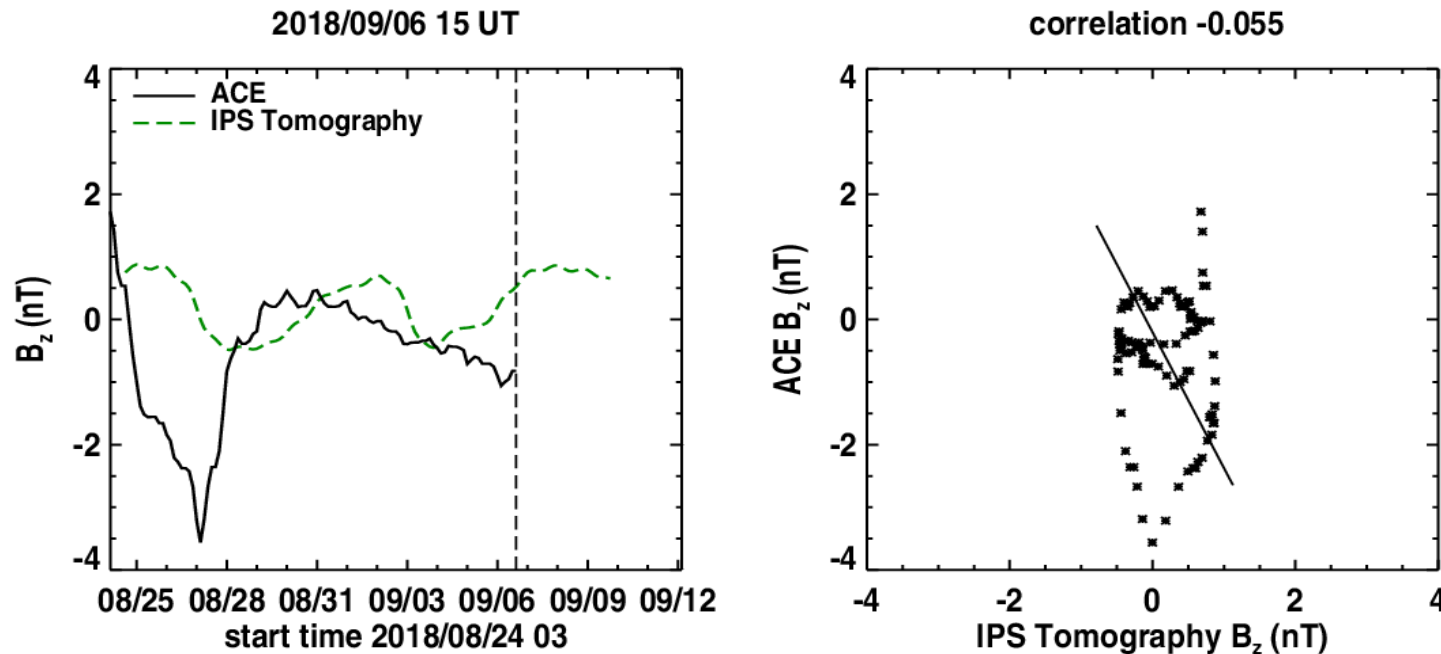


Imagen: <http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

# 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  $B_z$  positiva. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) no indicaron una correlación en el último pronóstico.

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

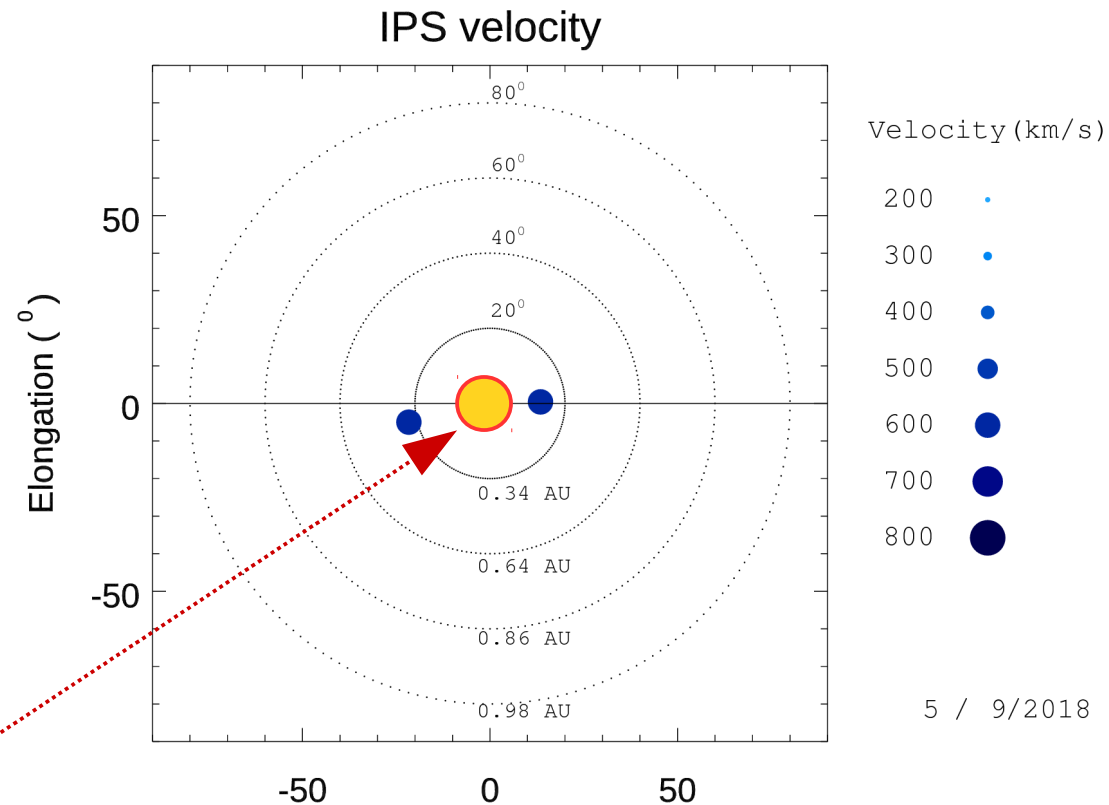
# Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

Velocidades de 665 y 675 km/s el día 5 de septiembre en zona ecuatorial. De 780 km/s en zona este el día 6.

## 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

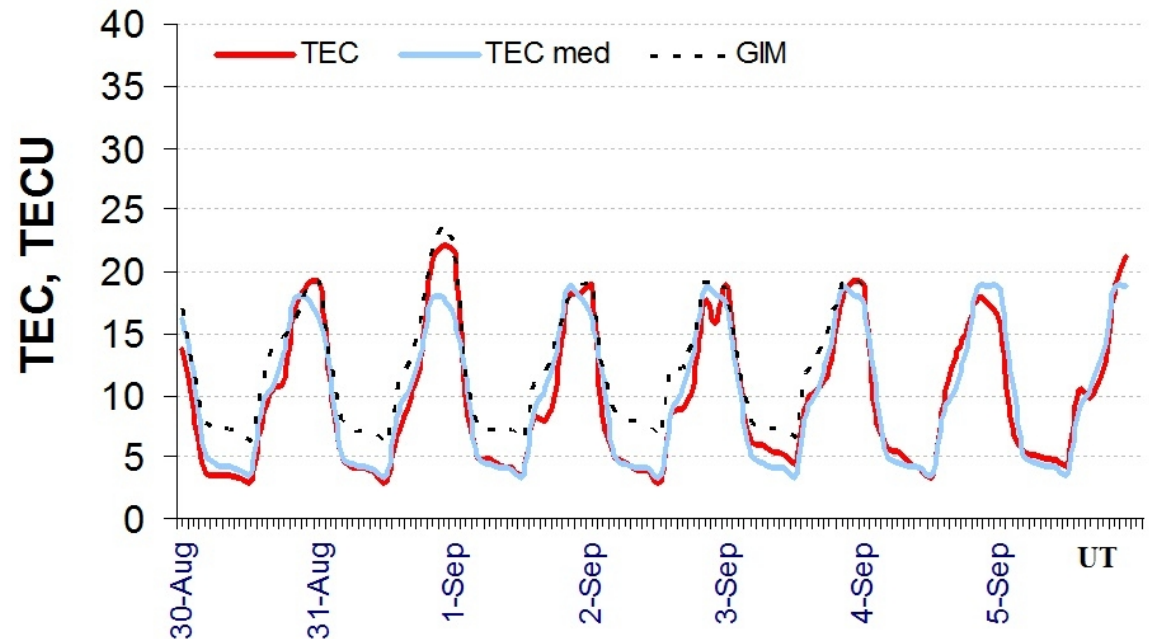
# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos)

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 (rojo) con referencia a su valor mediano (azul claro) durante 30.08-05.09.2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart:

Según los datos locales, no se observaron las variaciones significativas de TEC

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

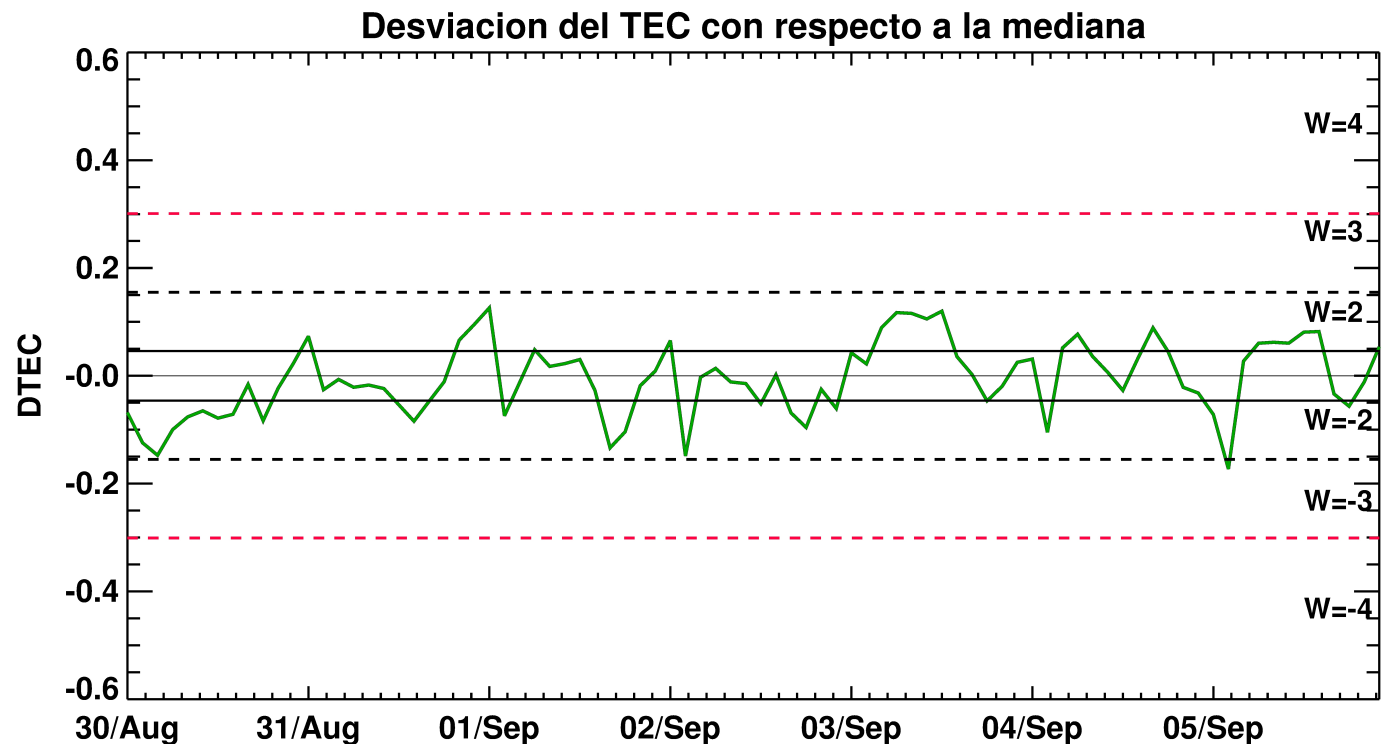


El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in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

# 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 ionosferico W durante 30.08-05.09.2018 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.



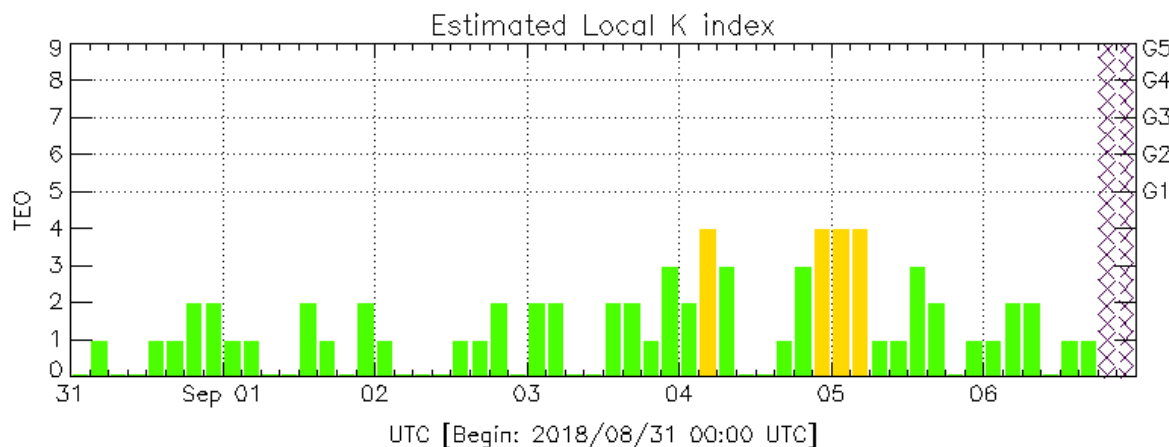
Referencia: Gulyaeva, Arian, Hernandez-Pajares, Stanislawka. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atm. Solar-Terr. Phys., 102, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.



# Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

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

Se registraron perturbaciones aisladas los días 4 y 5 de septiembre. Estas fueron provocadas por la llegada de una región de compresión provocada por una corriente de viento solar rápido.

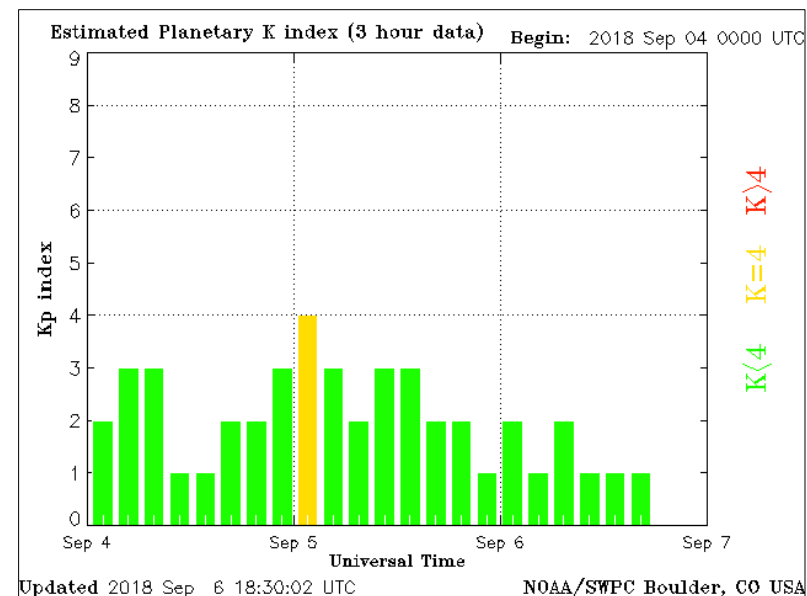


Color Code: ■ quiet, ■ perturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

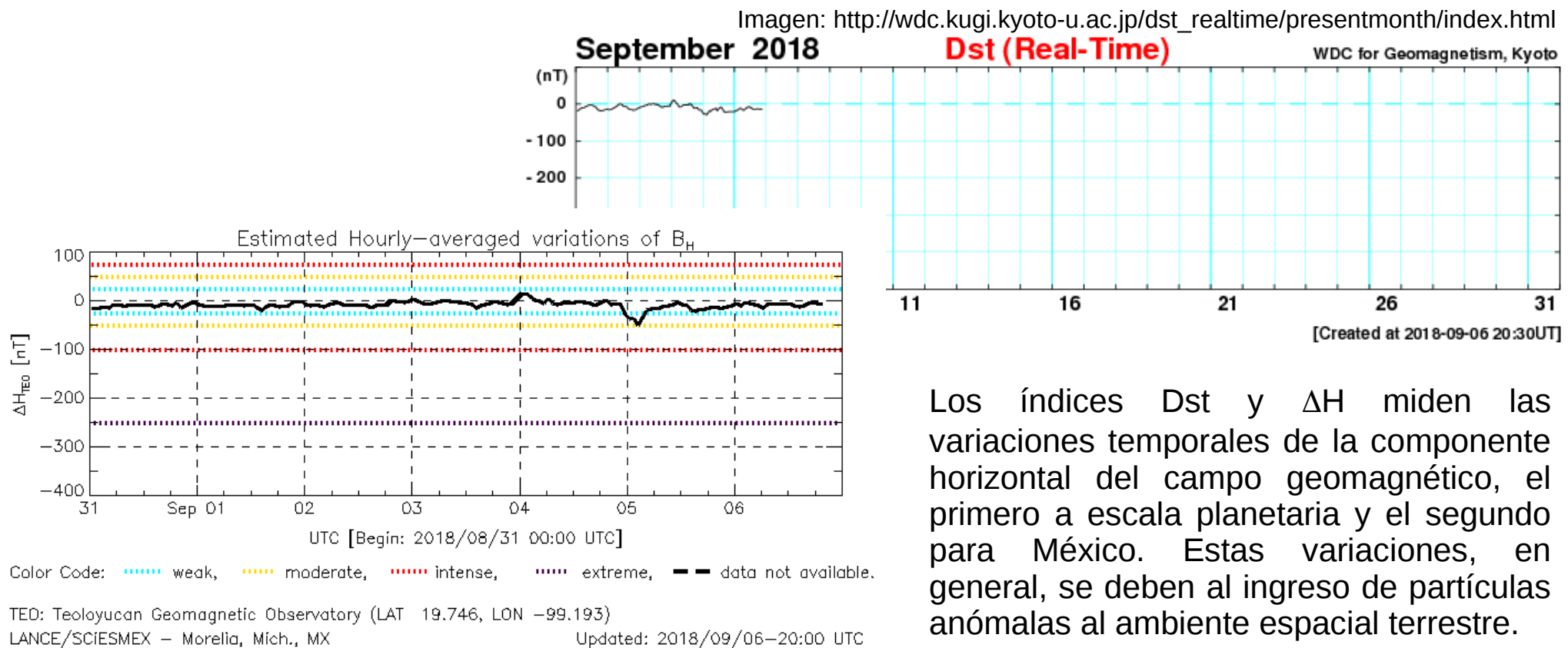
Updated: 2018/09/06-18:00 UTC



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.

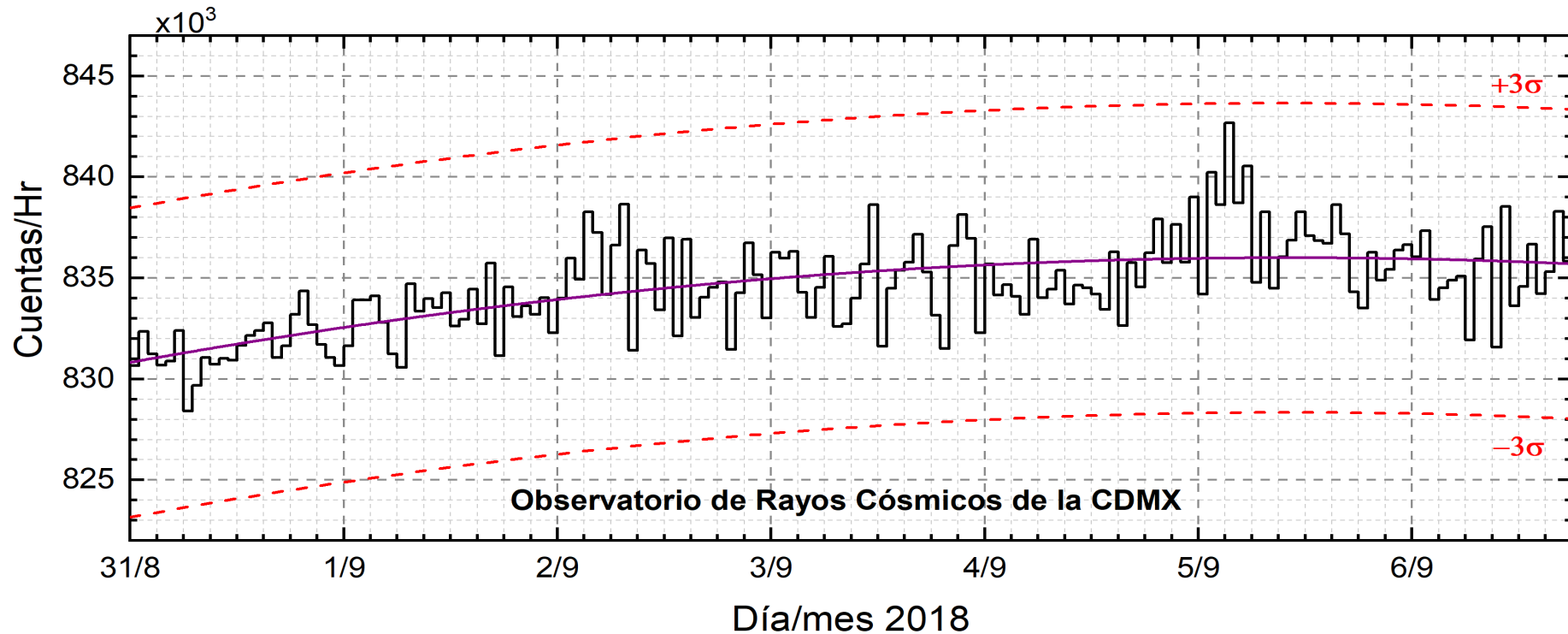
# Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y $\Delta H$

Se detectó una perturbación moderada el 5 de septiembre. Esta estuvo asociada a la llegada de una corriente de viento solar rápido.



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.

# Rayos Cósmicos:



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

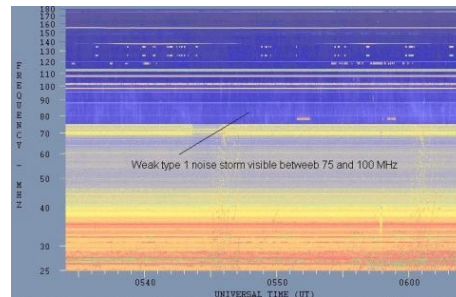
Datos del Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significación de los datos ( $3\sigma$ ). Cuando se registran variaciones mayores a  $3\sigma$ , es probable que éstas sean debidas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

Del 31 de agosto al 06 de septiembre 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.

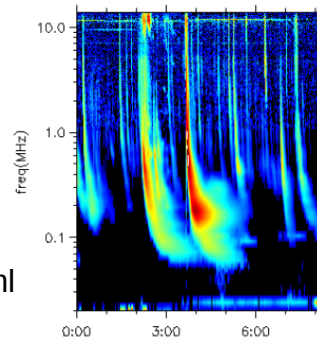
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



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

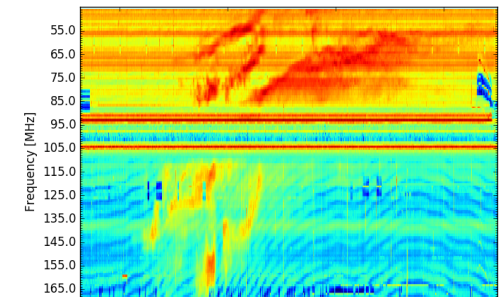
**Tipo III:** Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



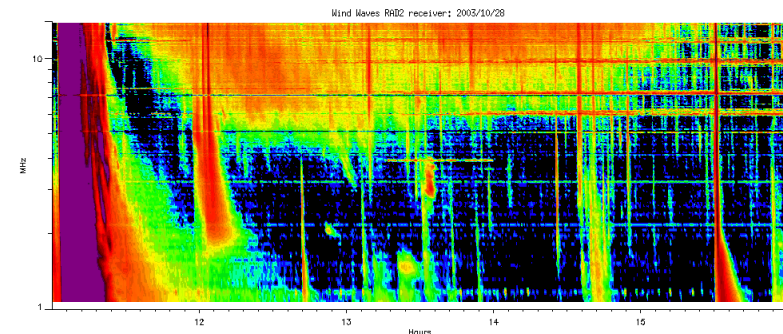
[ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](http://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

**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)

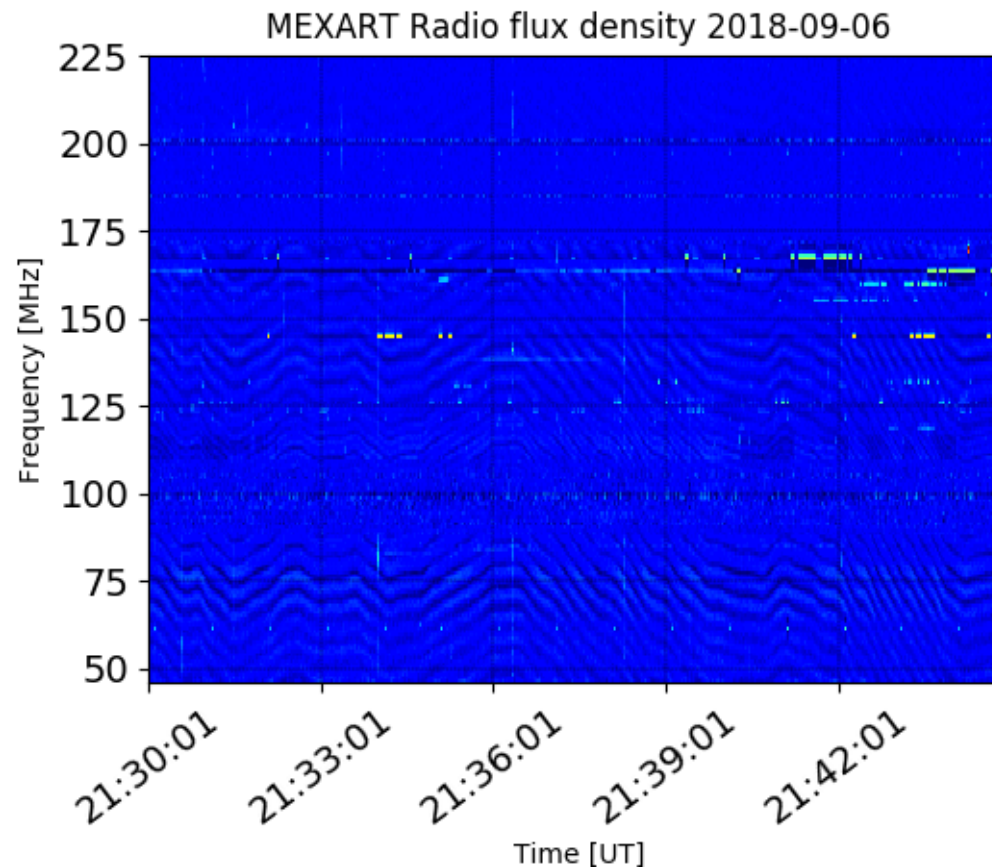
**Tipo IV:** Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.



[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 ningún estallido de radio solar esta semana.



<http://www.rice.unam.mx/callisto/2018/08/>

## 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](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.

# 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>