

CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



IGUM

INSTITUTO de GEOFÍSICA  
Unidad Michoacán



# SCiESMEX

Servicio de Clima Espacial - MX

AEM

AGENCIA  
ESPACIAL  
MEXICANA

## Reporte Semanal de Clima Espacial

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

Centro Regional de Alertas  
(RWC) miembro del



ISES

International Space  
Environment Service



/sciesmex



@sciesmex

# Resumen

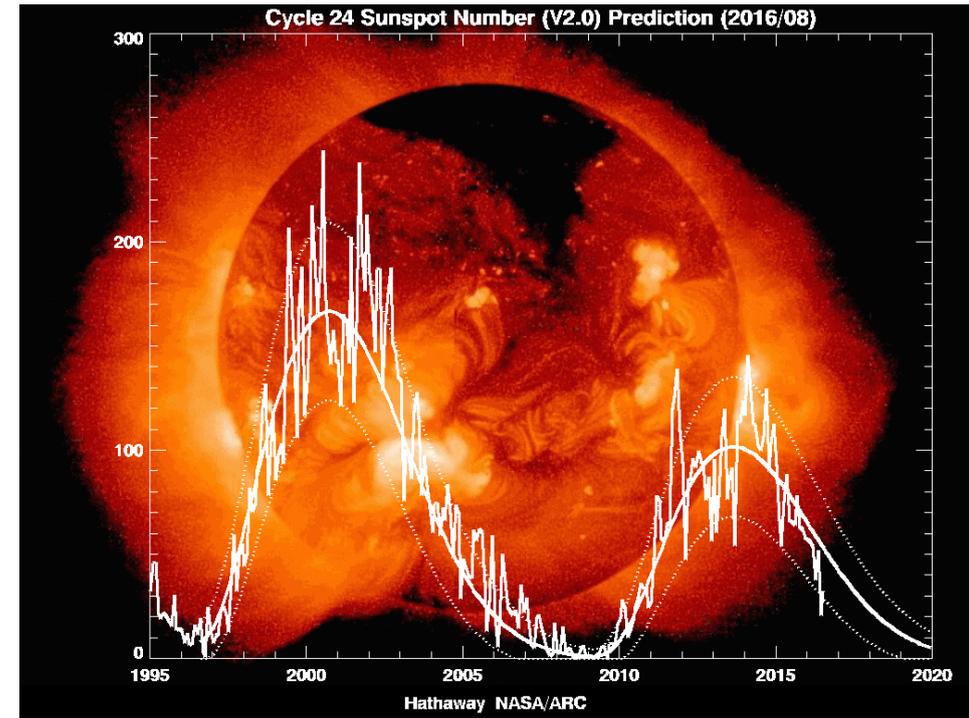
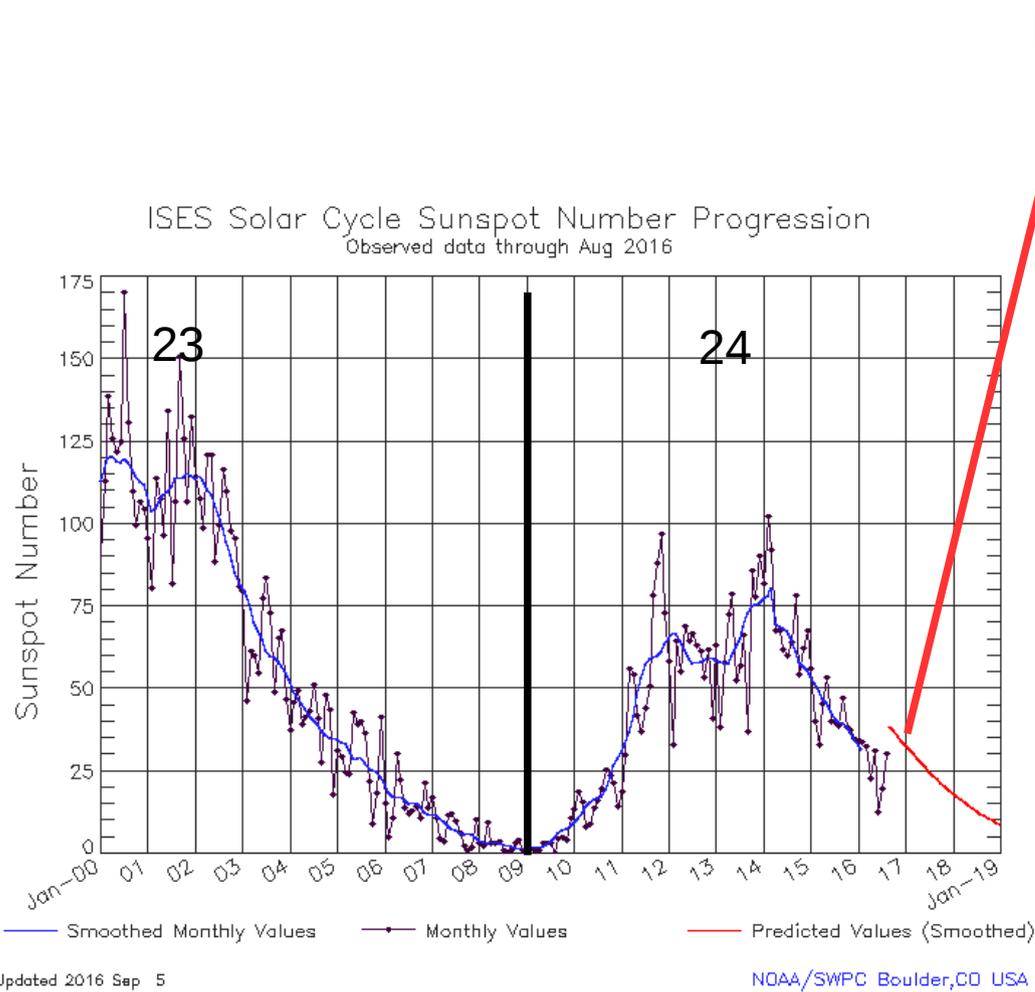
## **Reporte previo, del 02 al 08 de septiembre de 2016:**

Se observaron 5 grupos de manchas solares y se registraron varias fulguraciones clase B. Se emitieron 23 alertas de clima espacial: 16 alertas de tormentas geomagnéticas por el incremento del índice Kp, 7 alertas relacionadas con incrementos en el flujo de partículas. El índice Dst no indicó perturbaciones. El estado de la ionósfera fue relativamente quieto sobre el territorio nacional. El observatorio de rayos cósmicos de CDMX no detectó incrementos significativos en las cuentas de rayos cósmicos. Para la siguiente semana el modelo ENLIL pronosticó un patrón de corrientes estable del 9 al 15 de septiembre.

## **Resumen del reporte actual, semana del 9 al 15 de septiembre:**

Se observaron de 2 a 4 grupos de manchas solares. Se registraron 3 alertas por alto flujo de electrones. No hay registro de fulguraciones intensas ni eyecciones de masa coronal hacia la Tierra. El índice Dst no indica perturbaciones del campo geomagnético. ENLIL pronostica llegada de viento solar rápido el día 16.

# Número de manchas solares durante los ciclos solares 23 y 24



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

[http://solarscience.msfc.nasa.gov/images/ssn\\_predict\\_l.gif](http://solarscience.msfc.nasa.gov/images/ssn_predict_l.gif)

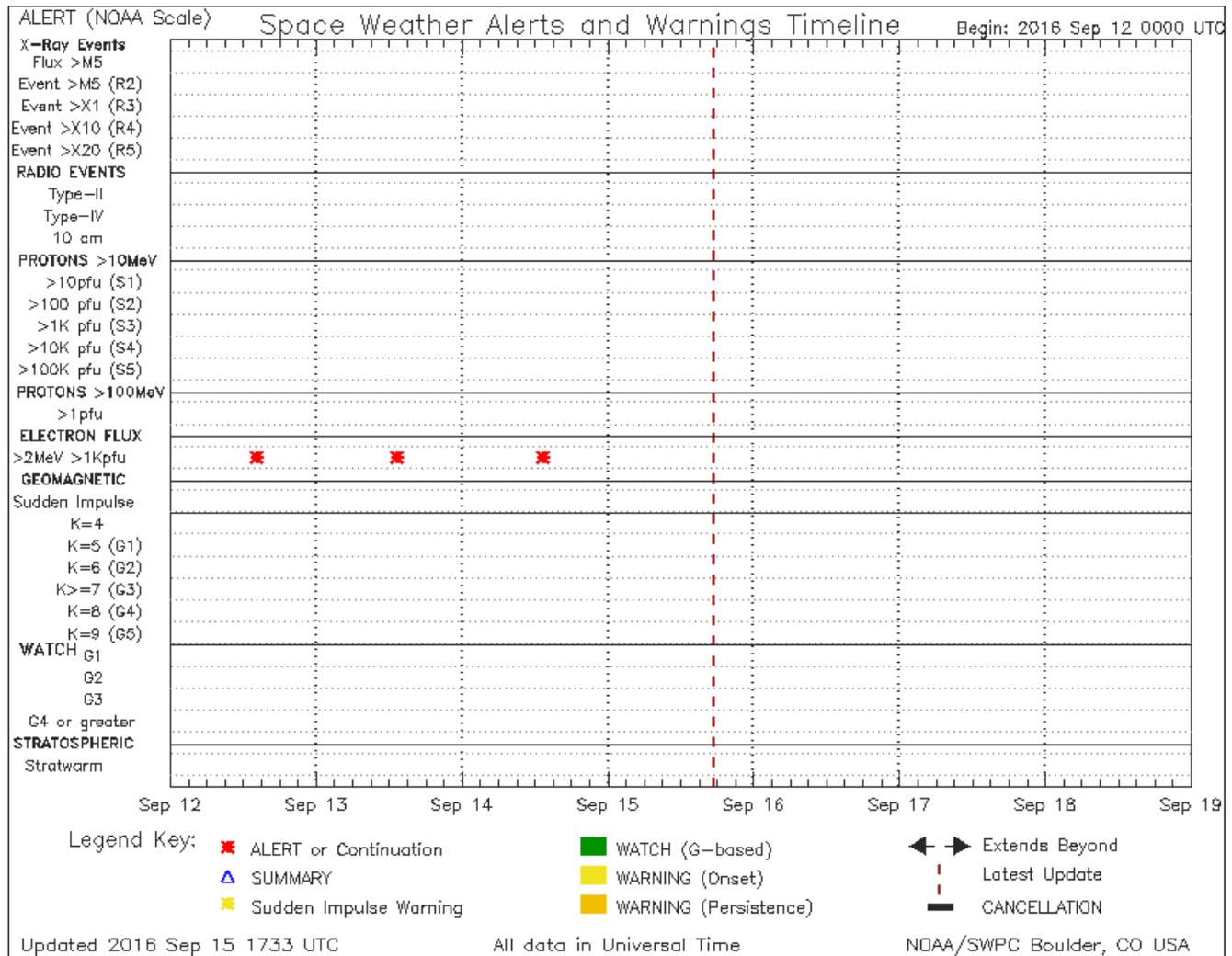
# Reporte semanal: del 9 al 15 de septiembre 2016



Cronograma de alertas reportado por NOAA durante siete días.

Se registraron 3 alertas por alto flujo de electrones.

Las alertas se emiten cuando electrones con energías mayores a 2 millones de eV exceden 1000 partículas/m<sup>2</sup>. Los altos flujos de energía pueden dañar la electrónica de satélites, dejándolos sin funcionar temporal o permanentemente. Estos flujos son medidos por los satélites GOES.

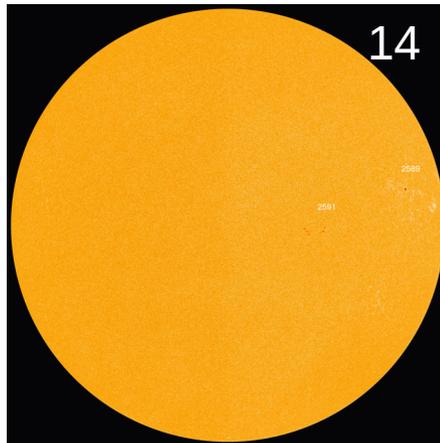
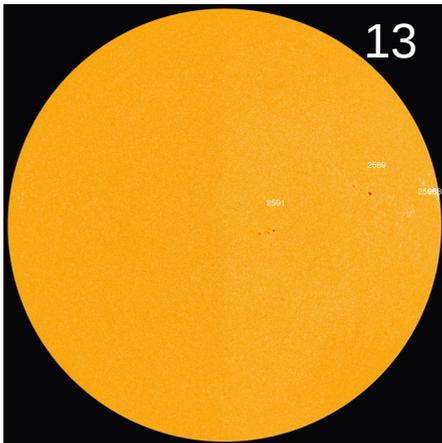
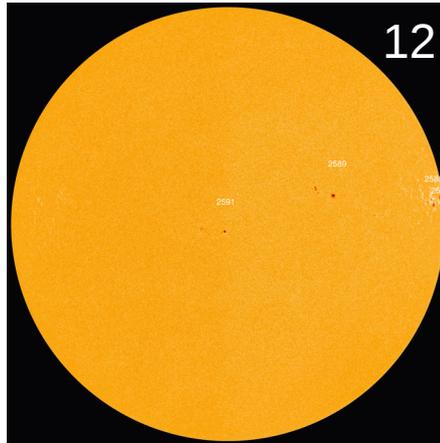
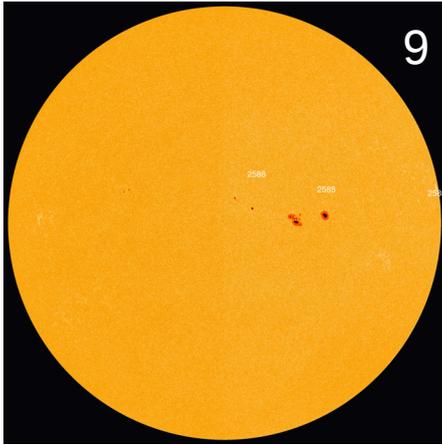


<http://www.swpc.noaa.gov/products/notifications-timeline>

# Fotosfera solar

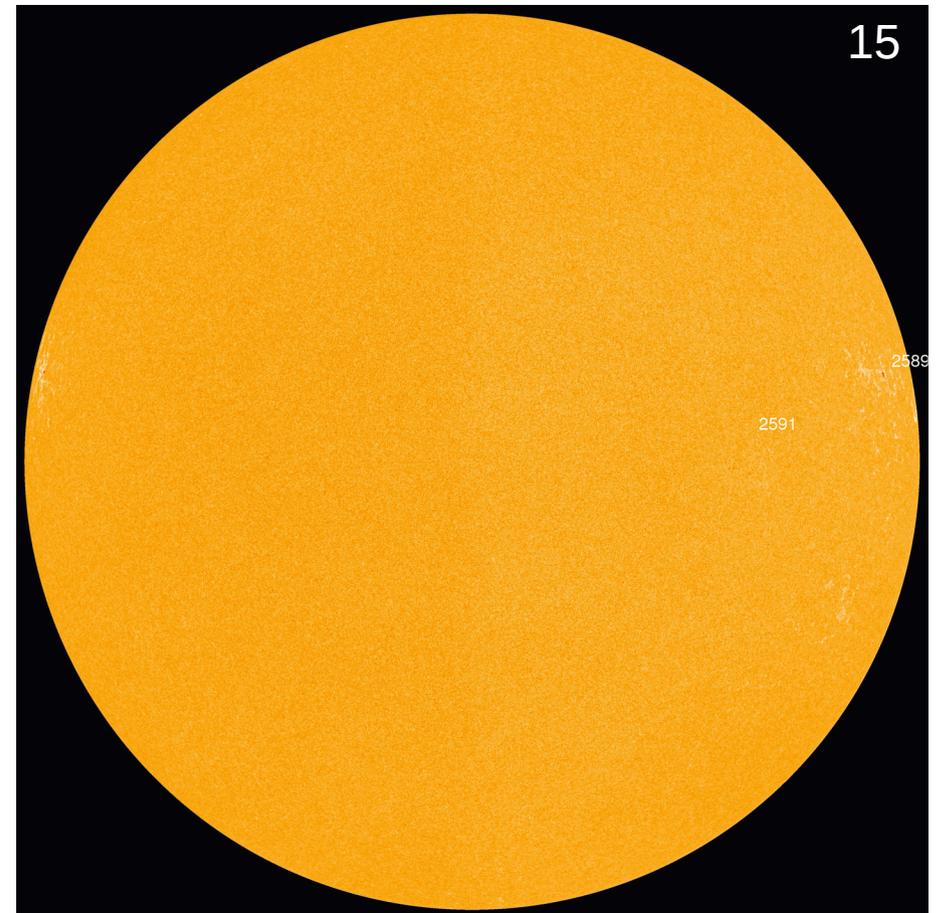


Se observan las manchas solares: regiones donde escapan intensos campos magnéticos. Están relacionadas con la actividad solar. Algunos días previos: 9, 12, 13 y 14.

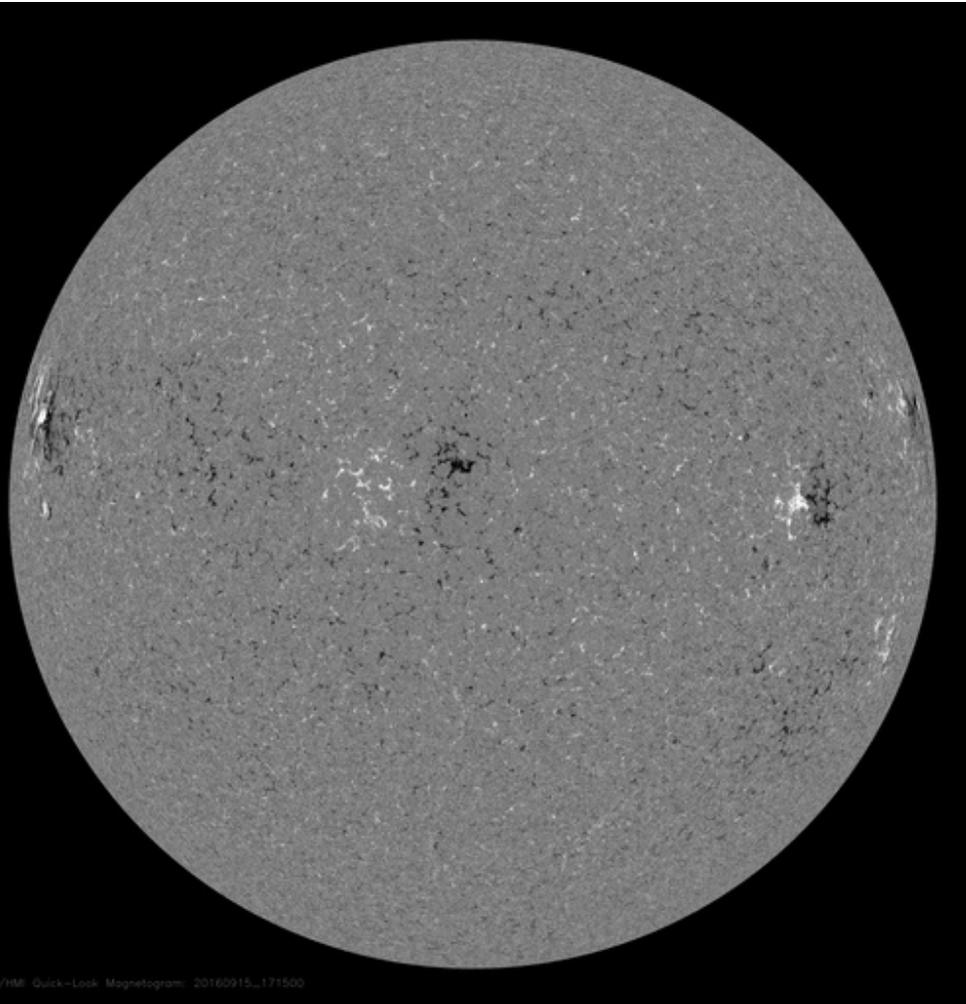


<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

Sol hoy 15 de septiembre con 2 regiones activas. Debido a la rotación superficial del Sol, estas regiones están por ocultarse.



# Campos magnéticos solares



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

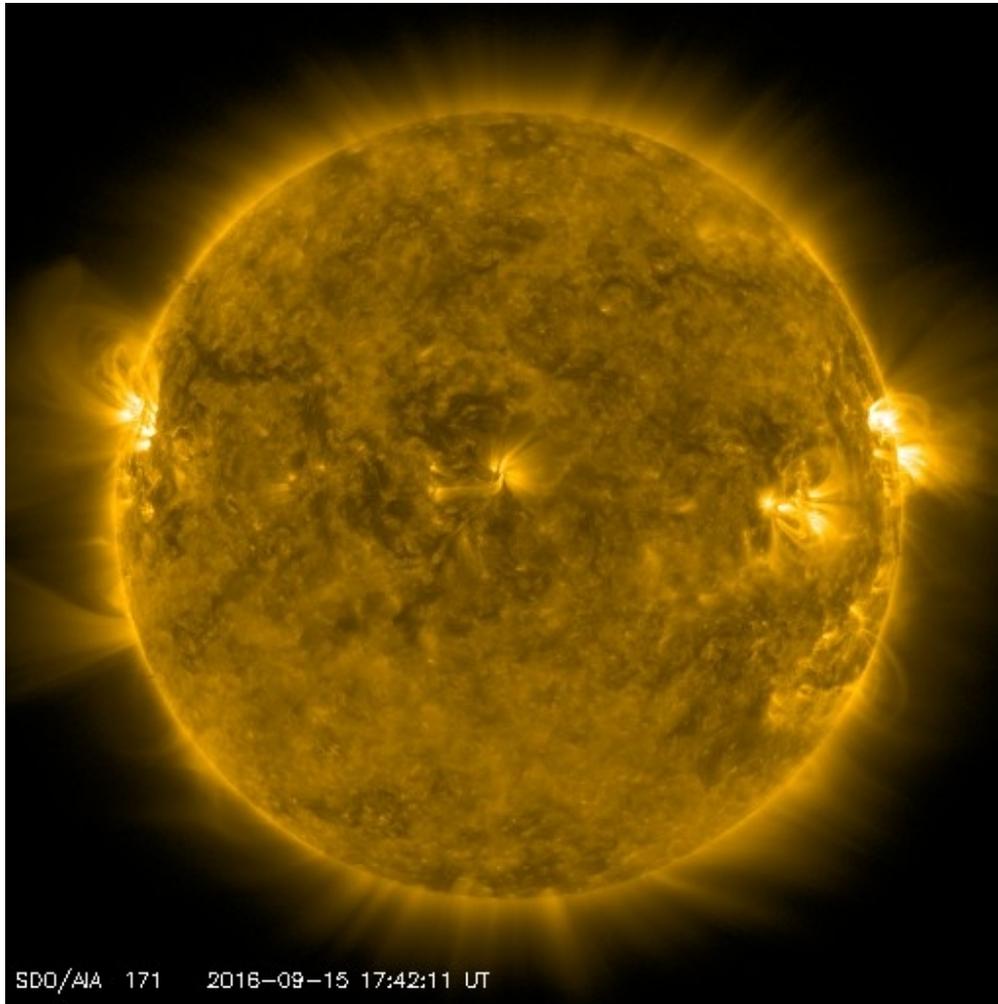
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde surgen (sumergen) líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

El magnetograma más reciente, tomado por el satélite artificial SDO, muestra fuentes y sumideros principalmente en la región este y oeste.

<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.

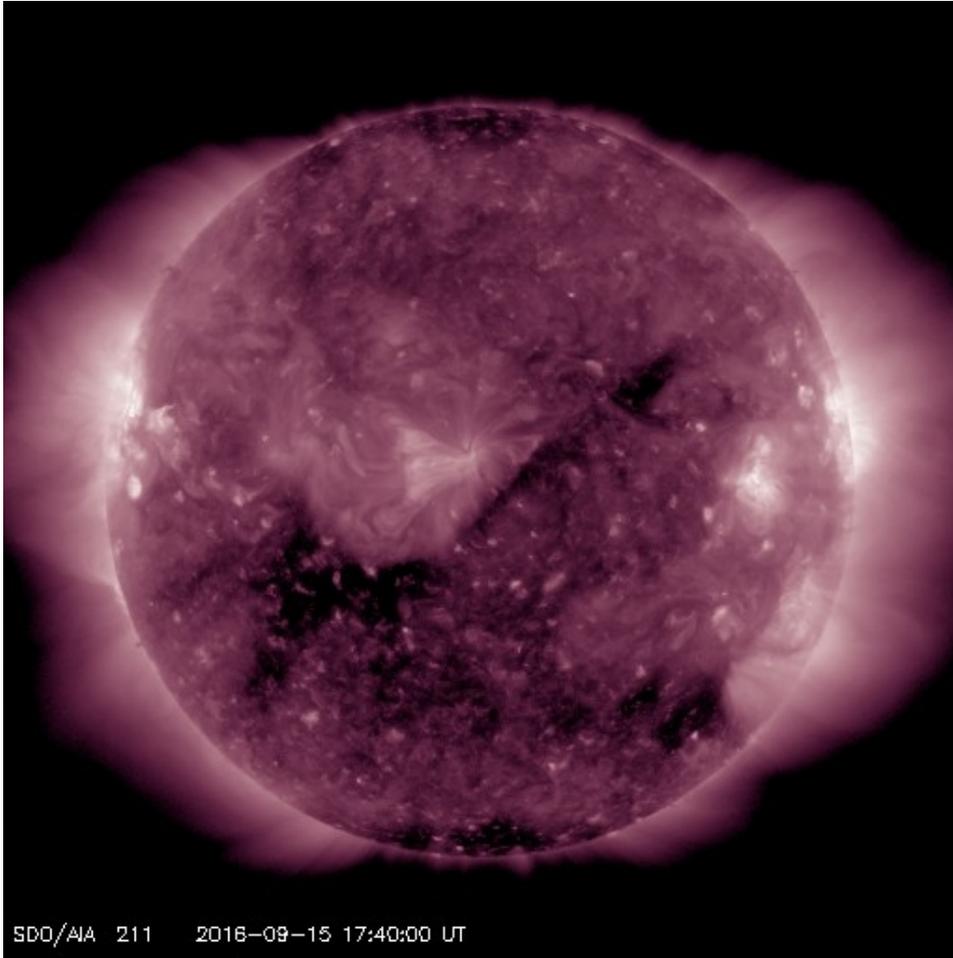
Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra regiones activas (brillantes), principalmente 2 en la región oeste, 1 al este y otra en el centro.

Imagen: [http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest\\_1024\\_0171.jpg](http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest_1024_0171.jpg)

# Corona solar



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.

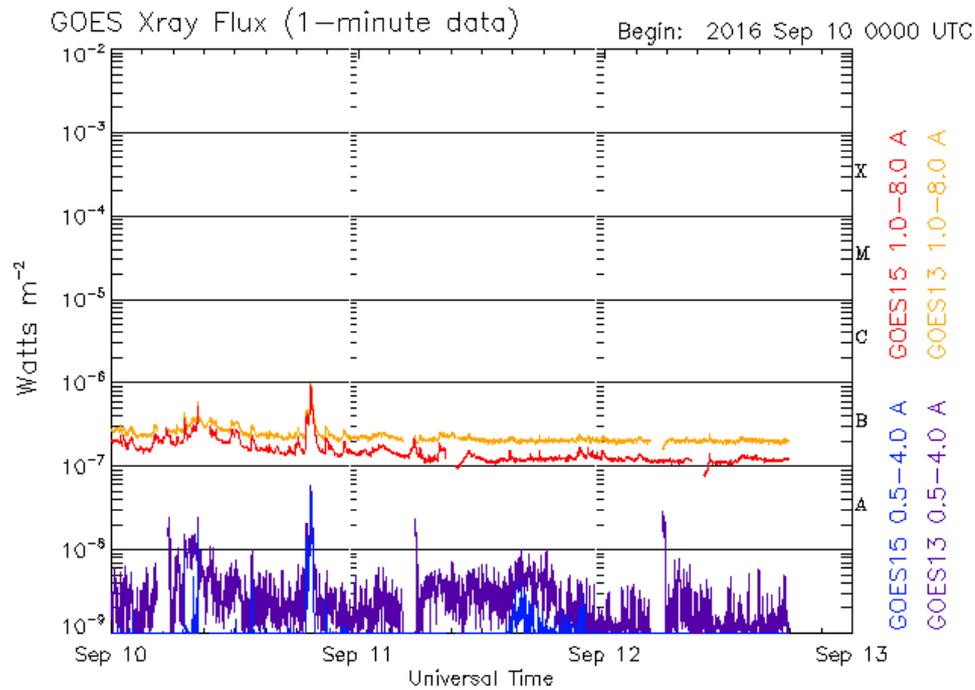
Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Los hoyos coronales son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra un hoyo coronal en región central, ligeramente hacia el sureste.

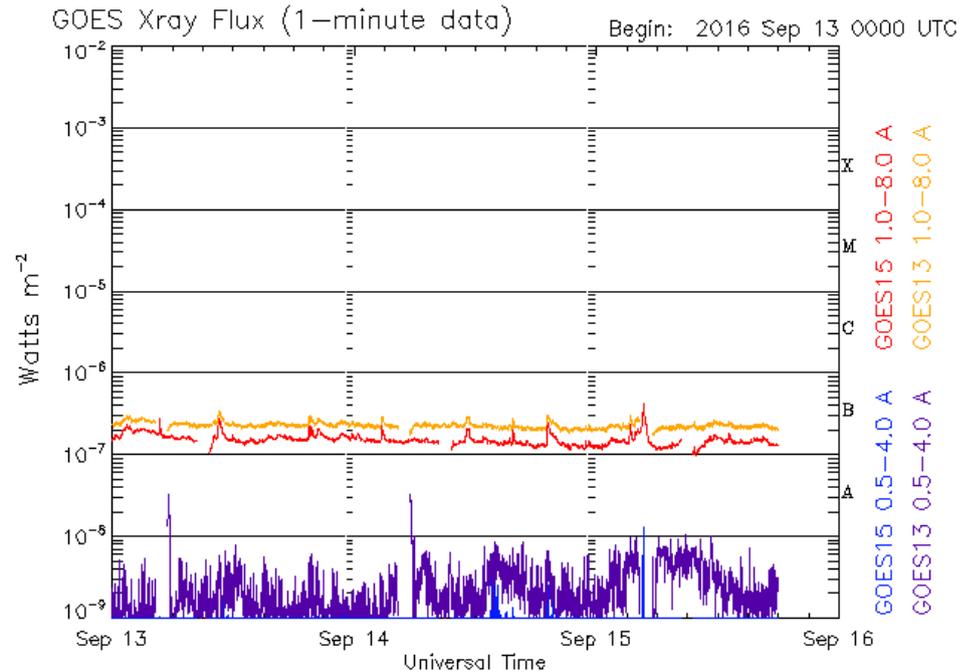
Imagen: [http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest\\_1024\\_0211.jpg](http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest_1024_0211.jpg)

# Actividad solar: Fulguraciones solares



Updated 2016 Sep 12 17:48:11 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA



Updated 2016 Sep 15 17:55:11 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

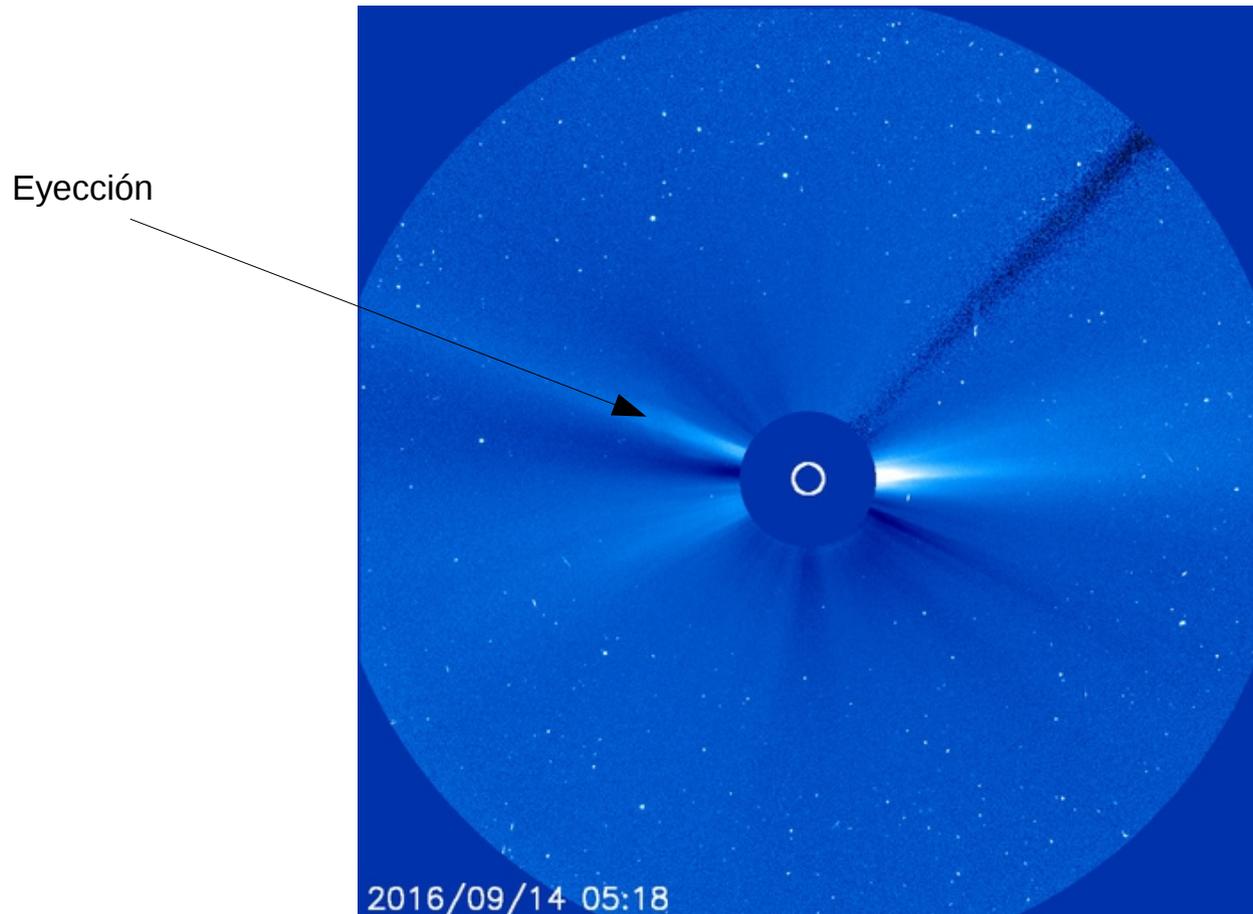
No hay fulguraciones intensas.

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

# Actividad solar: Eyecciones de masa coronal



Se observan 1 eyección de masa coronal detectadas por coronógrafo LASCO-C3 abordo de SOHO. No tiene dirección a la Tierra y se aprecia débilmente.



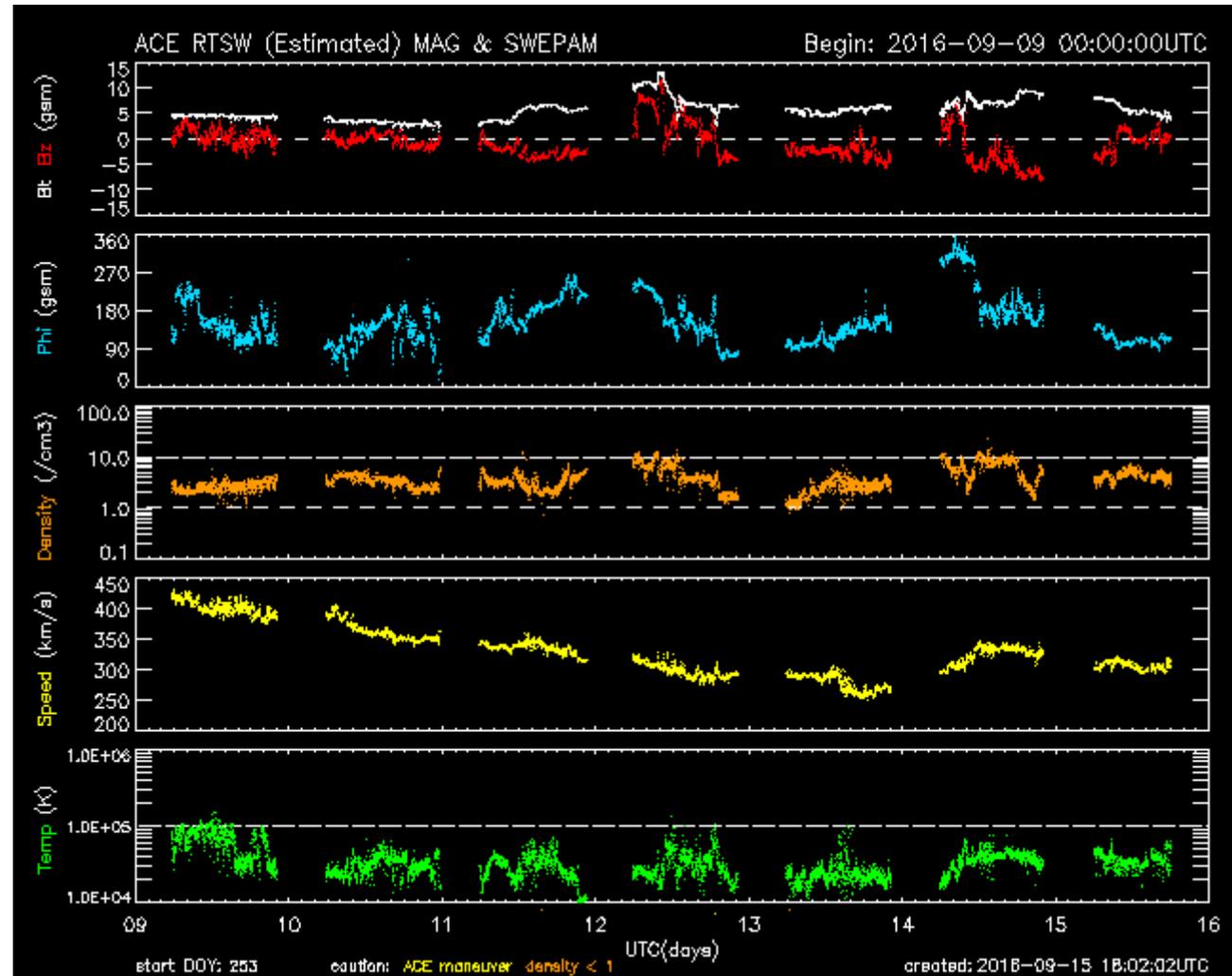
<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



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

No se observan condiciones para generar tormentas geomagnéticas, los parámetros fueron estables.



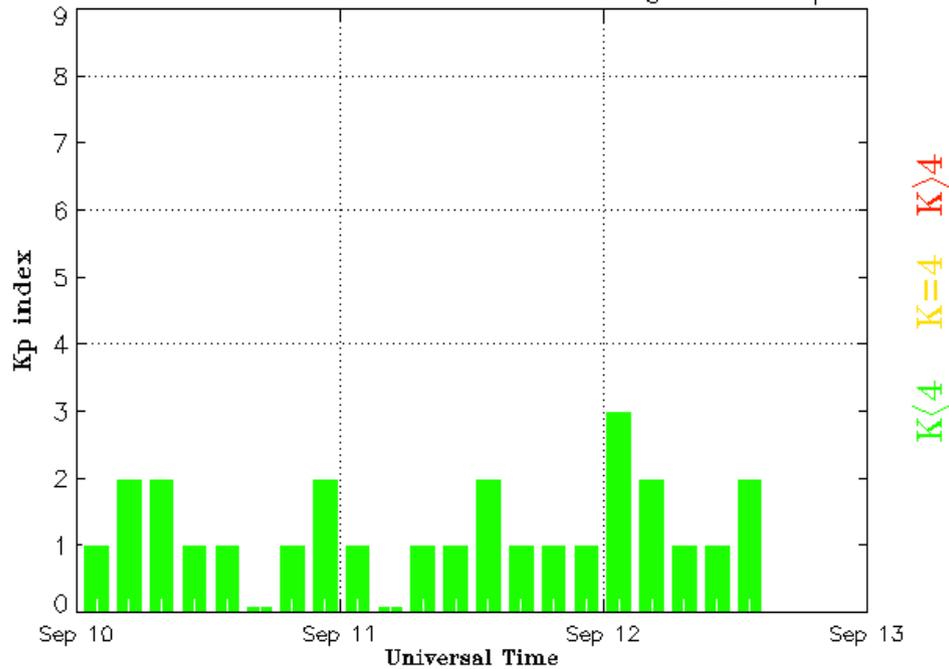
<http://www.swpc.noaa.gov/products/ace-real-time-solar-wind>

# Índice Kp: Perturbaciones geomagnéticas



El índice planetario K (Kp) indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre a escala planetaria en intervalos de 3 horas. No hay perturbaciones en el campo y por lo tanto tampoco tormentas geomagnéticas.

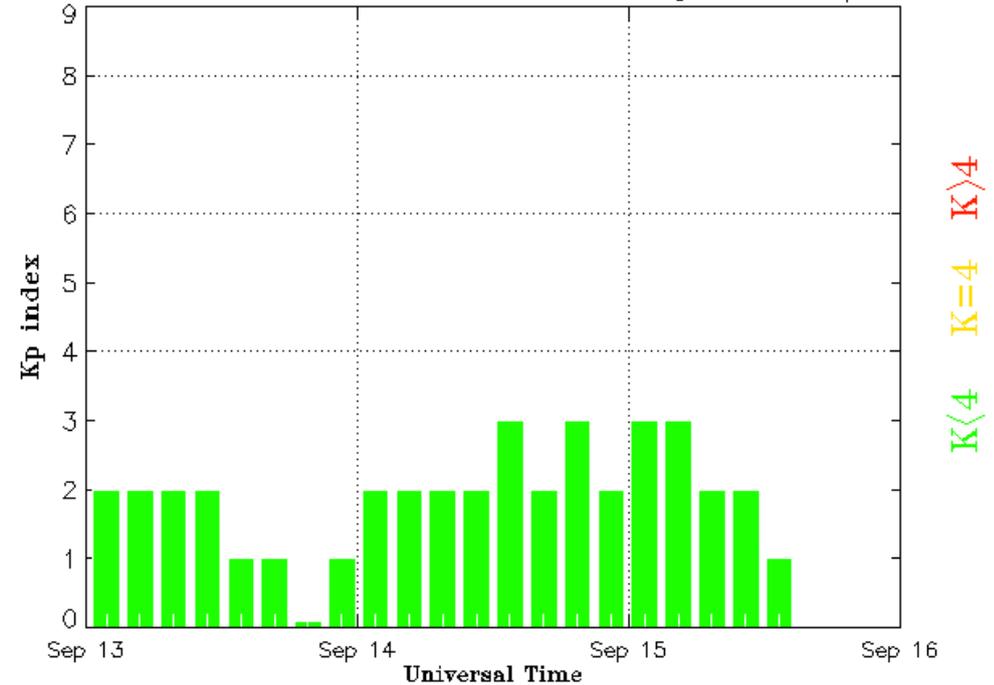
Estimated Planetary K index (3 hour data) Begin: 2016 Sep 10 0000 UTC



Updated 2016 Sep 12 15:30:02 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

Estimated Planetary K index (3 hour data) Begin: 2016 Sep 13 0000 UTC



Updated 2016 Sep 15 15:30:03 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

# Índice DST: Perturbaciones geomagnéticas



El índice DST mide las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético a escala planetaria. Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas al ambiente espacial terrestre.

Sin perturbaciones importantes para esta semana.

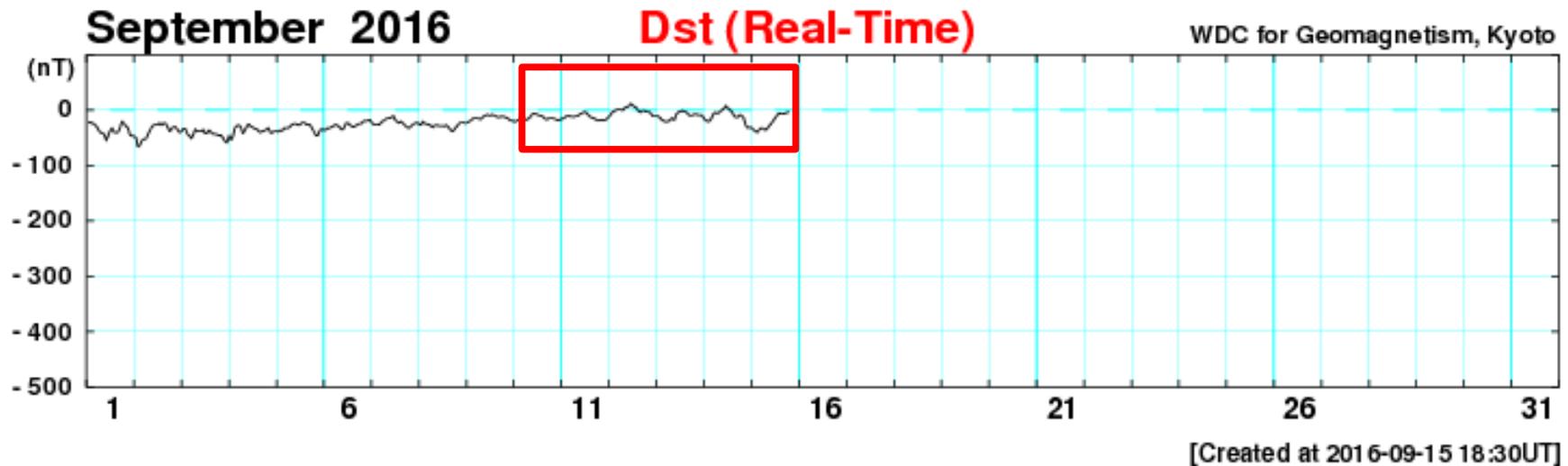
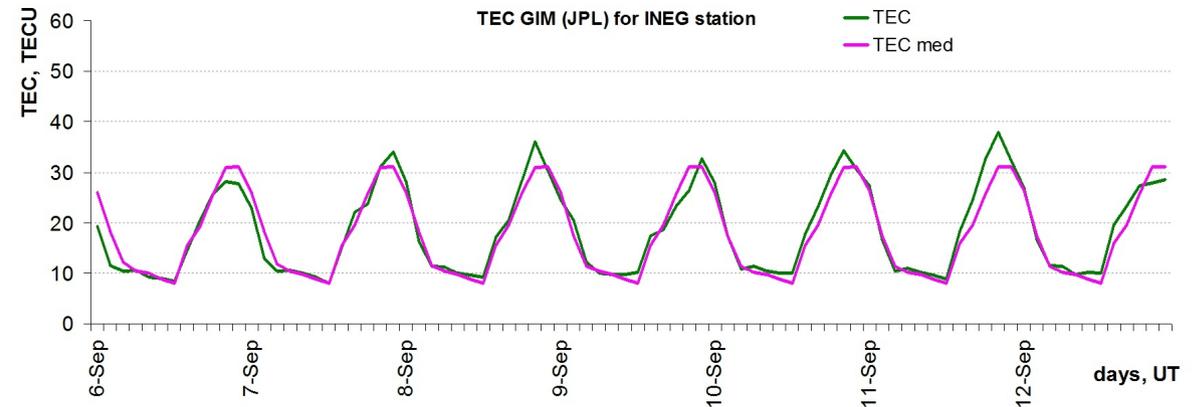


Imagen: [http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\\_realtime/201507/index.html](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/201507/index.html)

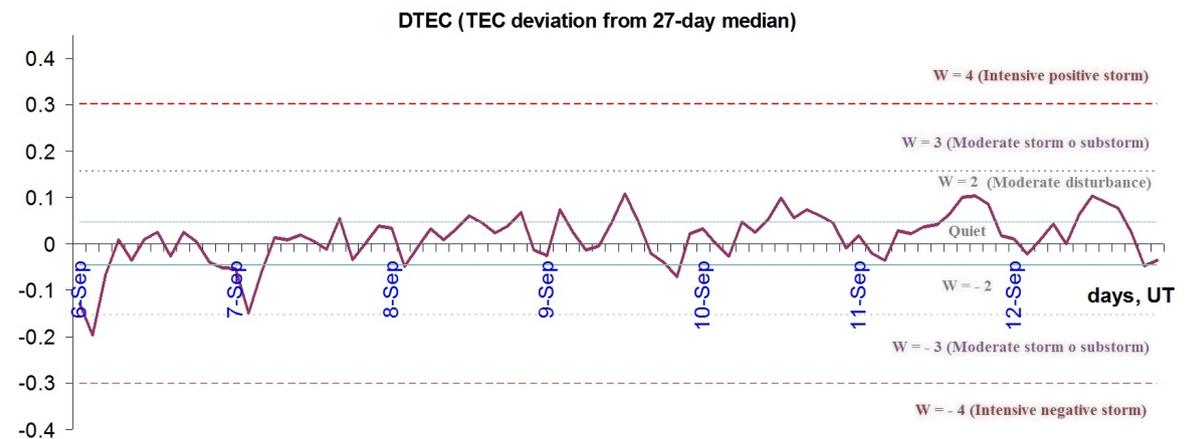


El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.

La trama de los valores de TEC vertical y valores medianas de TEC vertical sobre Mexico en base de GIM TEC JPL para la estación INEG (Aguas Calientes) durante 06.09-12.09.2016:



Variaciones temporales de desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación  
 $DTEC = \log(TEC/TEC_{med})$   
 y Índice W (ionospheric weather index):

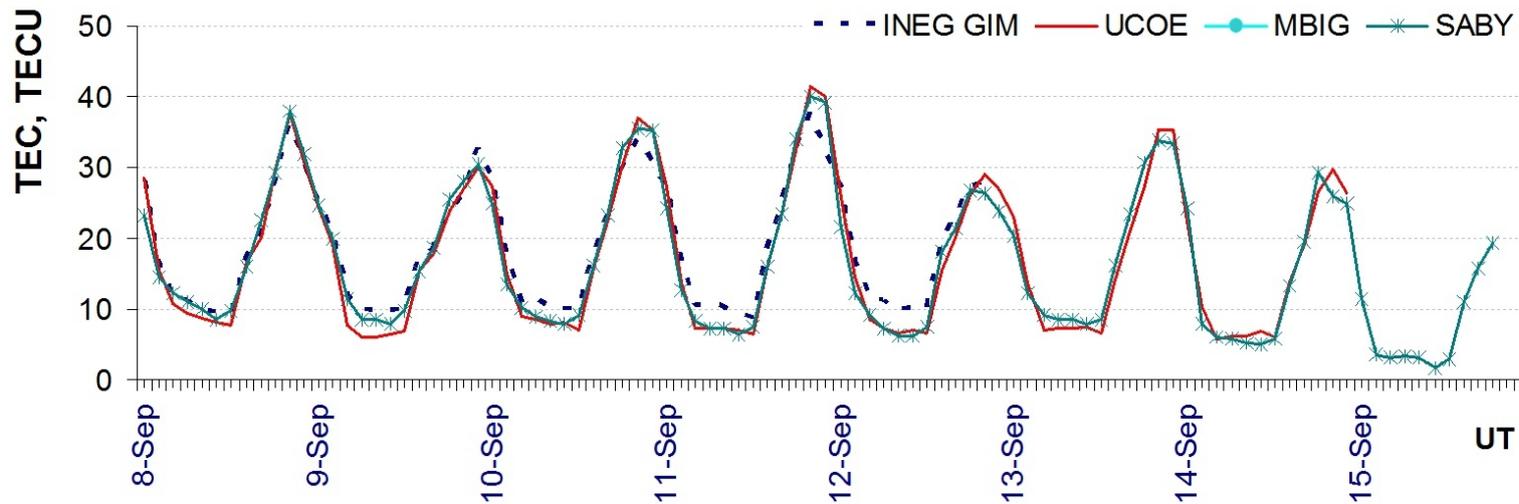


*Referencia: Gulyaeva, T.L., F. Arikani, M. Hernandez-Pajares, I. Stanislawski. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atmosph. Solar-Terr. Phys., 102, 329-340 doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.*

# Ionosfera sobre México

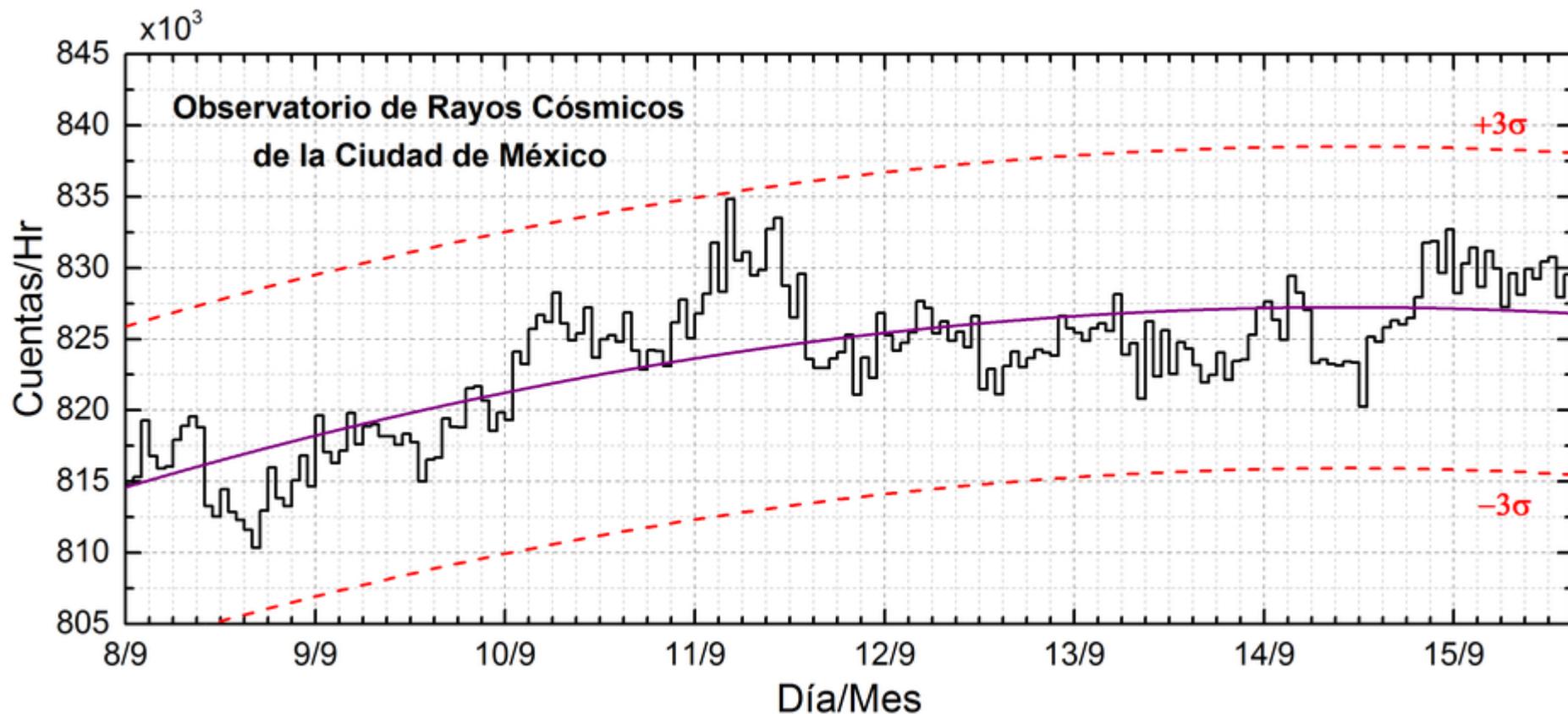


La trama de los valores de TEC vertical durante 08.09-15.09.2016 en base de los datos de las estaciones locales UCOE, SABY y la estación INEG de GIM TEC JPL:



Referencia: El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Yu.V. Yasyukevich, A.A. Mylnikova, V.E. Kunitsyn, A.M. Padokhin. Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere. *Geomagnetism and Aeronomy*, 2015, Vol. 55, No. 6, pp. 763–769, ISSN 0016\_7932.

# Reporte Rayos C3smicos



Datos registrados por el Observatorio de Rayos C3smicos de la Ciudad de M3xico. Las part3culas incidentes en la posici3n geogr3fica de la Ciudad de M3xico tienen m3s energ3a que las que ingresan en zonas cercanas a los polos, por lo que se requieren emisiones solares muy intensas para generar part3culas que afecten el clima espacial. La curva p3rpura representa el promedio de los datos registrados, las l3neas discontinuas rojas representan la significancia de los datos ( $\sigma$ ). Cuando se detecta un evento atribuido a los efectos de las emisiones solares en la Tierra, las cuentas de rayos c3smicos deben ser mayores a  $3\sigma$ .

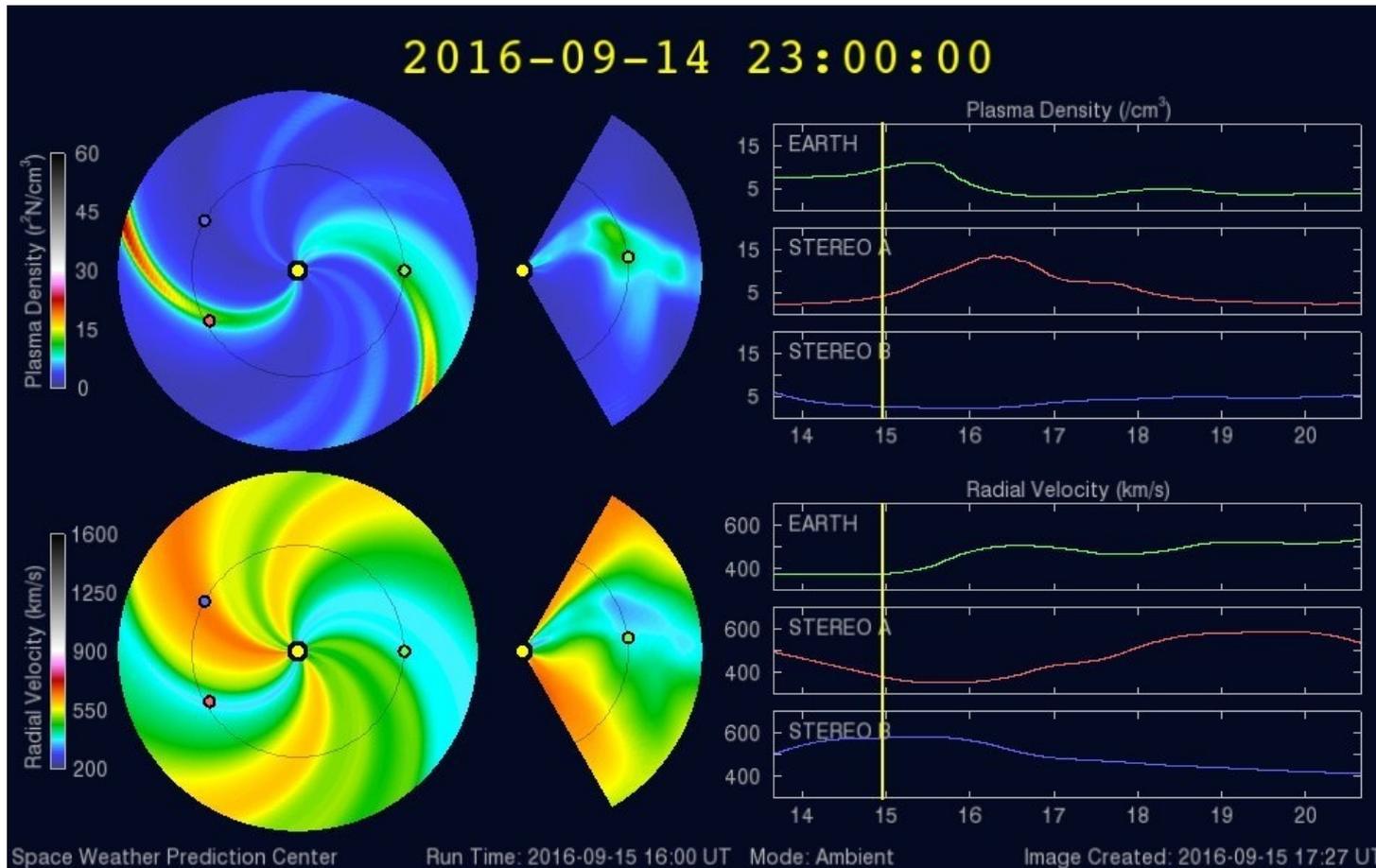
En la semana del 08 al 15 de septiembre, el observatorio de rayos c3smicos de la Ciudad de M3xico no detect3 incrementos significativos en las cuentas de rayos c3smicos gal3cticos.

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



## Modelo WSA-ENLIL.

Se espera la llegada a la Tierra de una corriente rápida proveniente de un hoyo coronal el día 16 y se mantiene hasta el día 21. Hay una ligera caída en densidad el día 16 como consecuencia del viento rápido.



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



## **UNAM SCIESMEX**

Dr. J. Américo González E.

Dr. Víctor De la Luz

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio C. Mejía A.

Dr. Luis Xavier González

## **UNAM IGUM**

Dr. Ernesto Aguilar R.

Dra. Maria Sergeeva

Dra. Esmeralda Romero

## **UNAM ENES Michoacán**

Dr. Mario Rodríguez

## **UNAM CU**

Dra. Blanca Mendoza.

Dr. José Francisco Valdés.

## **MEXART**

Dr. J. Américo González E.

Dr. Julio C. Mejía A.

Dr. Armando Carrillo

Ing. Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vázquez

## **CALLISTO**

Dr. Víctor De la Luz

Ing. Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vazquez

## **RAYOS CÓSMICOS**

Dr. Luis Xavier González

Dr. José Francisco Valdés

Fis. Alejandro Hurtado

Ing. Octavio Musalem

## **GEOMAGNETICO**

Dr. Esteban Hernandez

MsC Gerardo Cifuentes

## **TEC LOCAL**

Dra. Maria Sergeeva

## **PRONÓSTICOS Y REPORTES ESPECIALES**

Dr. Pedro Corona Romero

# Créditos



## ISES

<http://www.spaceweather.org/>

Space Weather Prediction Center NOAA.

<http://www.swpc.noaa.gov>

GOES Spacecraft NOAA.

<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/satellite/goes/index.html>

SOHO Spacecraft NASA.

<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

SDO Spacecraft NASA.

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

ACE Spacecraft NOAA.

<http://www.srl.caltech.edu/ACE/ASC/index.html>

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>

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