



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



IGUM

INSTITUTO de GEOFÍSICA

Unidad Michoacán



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA



SCiESMEX

Servicio de Clima Espacial - MX

Reporte Semanal de Clima Espacial

Centro Regional de Alertas (RWC) miembro del

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



ISES

International Space
Environment Service



/sciesmex



@sciesmex

Reporte semanal: 06-13 de octubre de 2016



Resumen del reporte previo (29 de septiembre al 06 de octubre):

Se observó un hoyo coronal que abarcaba el polo norte, que atravesaba el ecuador y se extendía hasta latitudes medias del sur del disco solar.

Corrientes rápidas provenientes de este hoyo coronal provocaron afectaciones menores en el clima espacial terrestre durante la semana. Afectaciones que perturbaron el estado de la ionósfera sobre el territorio nacional a inicios de la semana.

A finales de la semana se observaron hoyos coronales angostos dispersos de norte a sur del disco solar. También se observan dos regiones activas al este solar, las cuales no han presentado actividad significativa. No hubo variaciones significativas registradas en rayos cósmicos y centelleo interplanetario.

Resumen de la semana (06-13 de octubre):

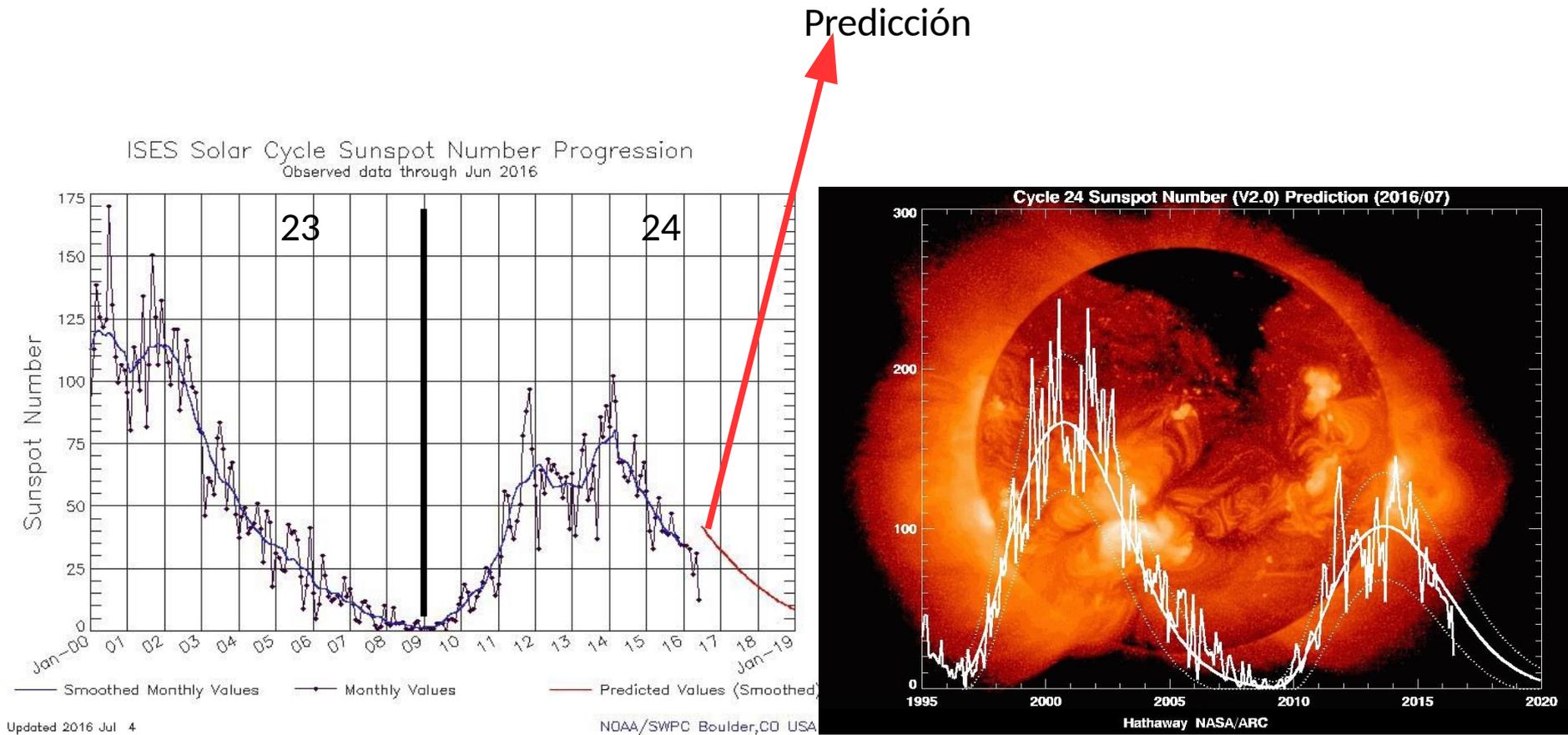
Se registraron 5 grupos de manchas y un hoyo coronal en la zona centro-sur del disco solar. Alrededor de las 00 hrs. del 13 de octubre se presentó una tormenta geomagnética, la cual continua afectando la zona centro del país. La caída en la intensidad del índice Dst alcanzó -90 nT hasta ahora. Las variaciones en rayos cósmicos y en la ionósfera no se han presentado, pero se espera que en los siguientes días se registren.

A pesar que no se presentó una fulguración, la tormenta geomagnética pudo ser provocada por la interacción de corrientes, pero se necesitan más registros para dilucidar el fenómeno que la provocó.

Reporte semanal: 01-08 de septiembre 2016



Número de manchas solares durante los ciclos solares 23 y 24



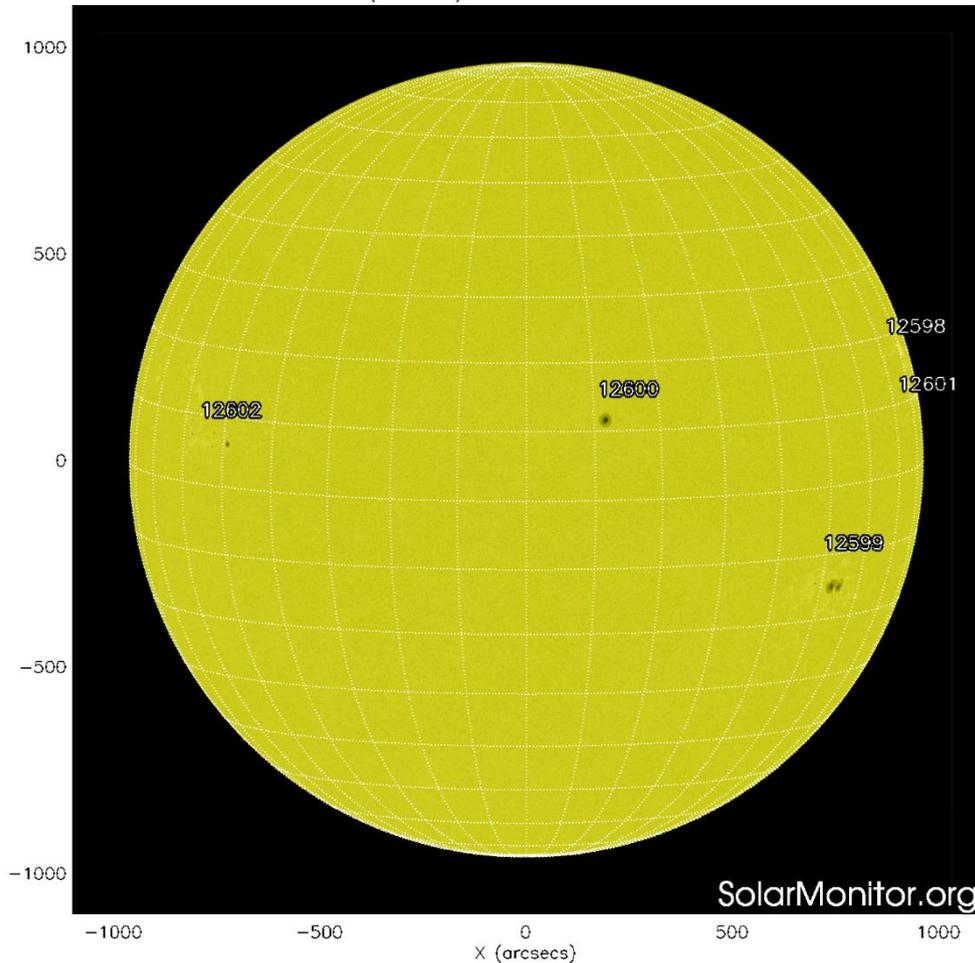
<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

http://solarscience.msfc.nasa.gov/images/ssn_predict_l.gif

Fotosfera solar



SDO HMI (6173 Å) 13-Oct-2016 10:46:37.800



La fotosfera es la zona “superficial” del Sol. En ocasiones, en ella se observan las manchas solares, que aparecen como manchas oscuras debido a que están formadas por material más frío que sus alrededores.

Las manchas solares son regiones por donde escapan intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

El Sol hoy:

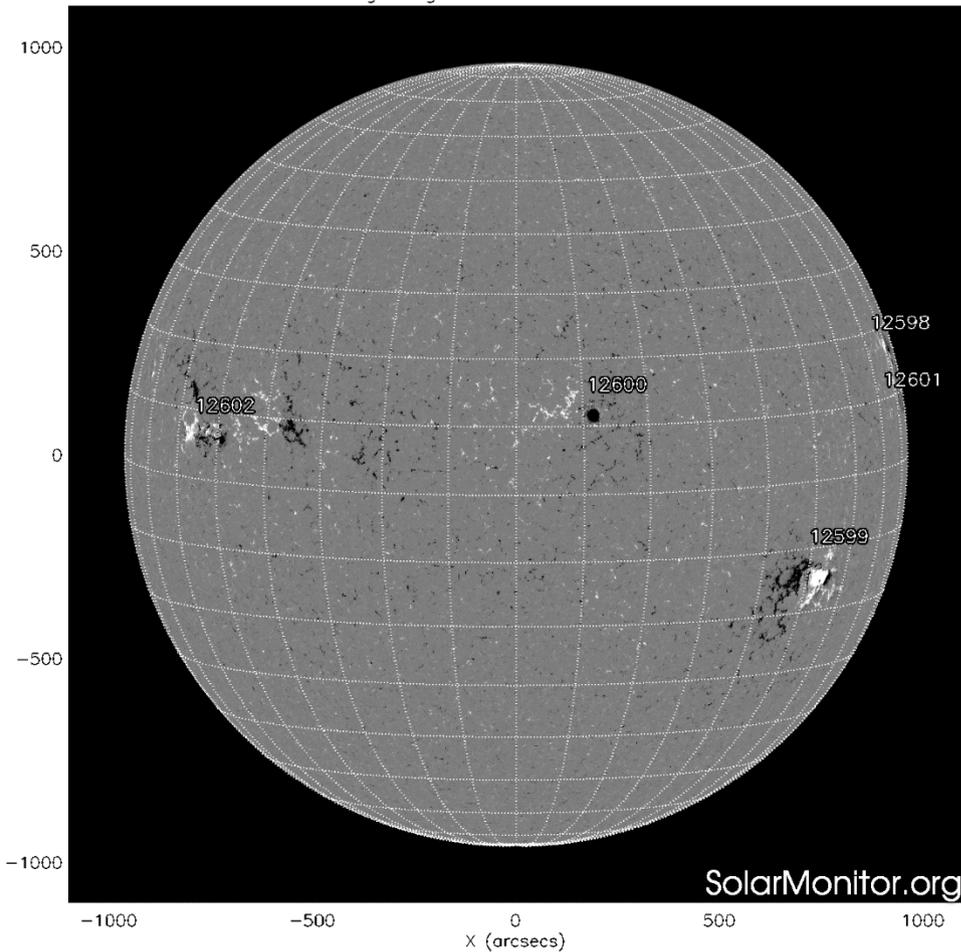
La imagen más reciente de la fotosfera, tomada por el satélite artificial SOHO, muestra 5 grupos de manchas solares.

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

Campos magnéticos solares



SDO HMI Magnetogram 13-Oct-2016 10:46:37.800



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares, la estructura de la atmósfera solar y están localmente cerrados.

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

El Sol hoy:

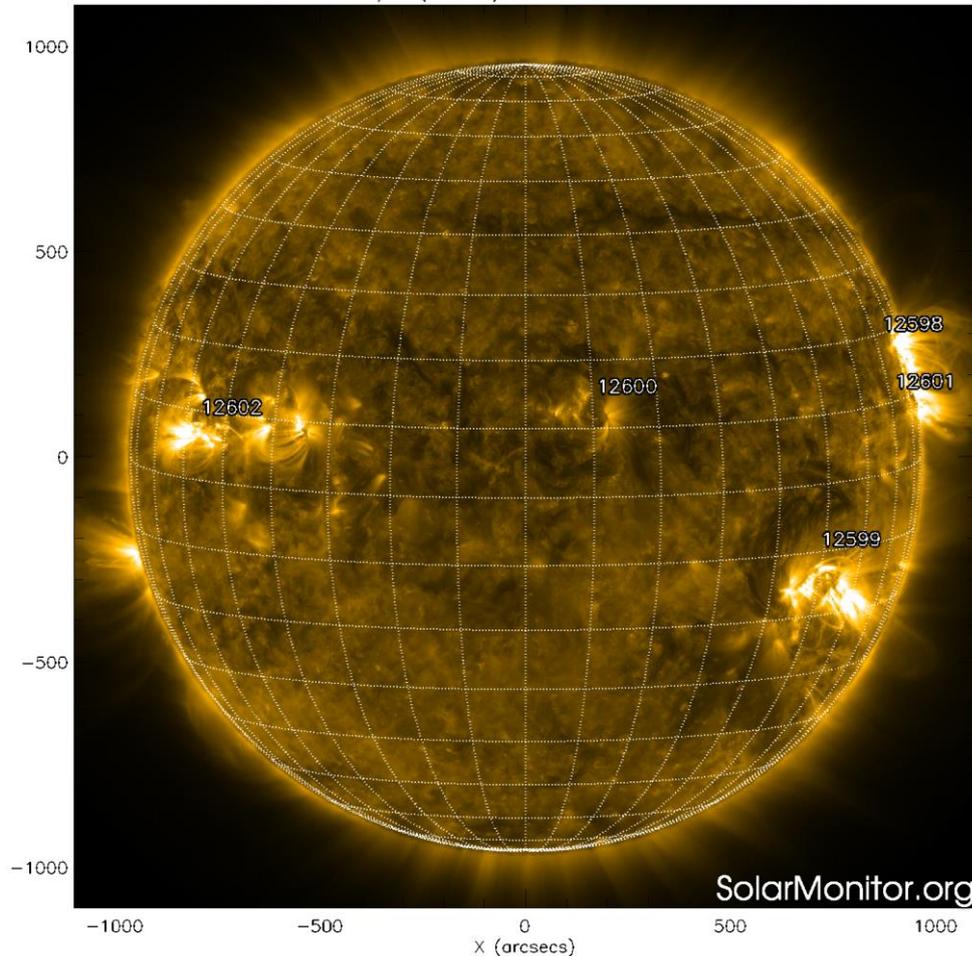
El magnetograma más reciente, tomado por el satélite artificial SOHO. Las regiones magnéticas se encuentran en las regiones cercanas al ecuador solar.

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

Atmósfera solar y regiones activas



SDO AIA Fe IX/X (171 Å) 13-Oct-2016 11:24:22.340



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:

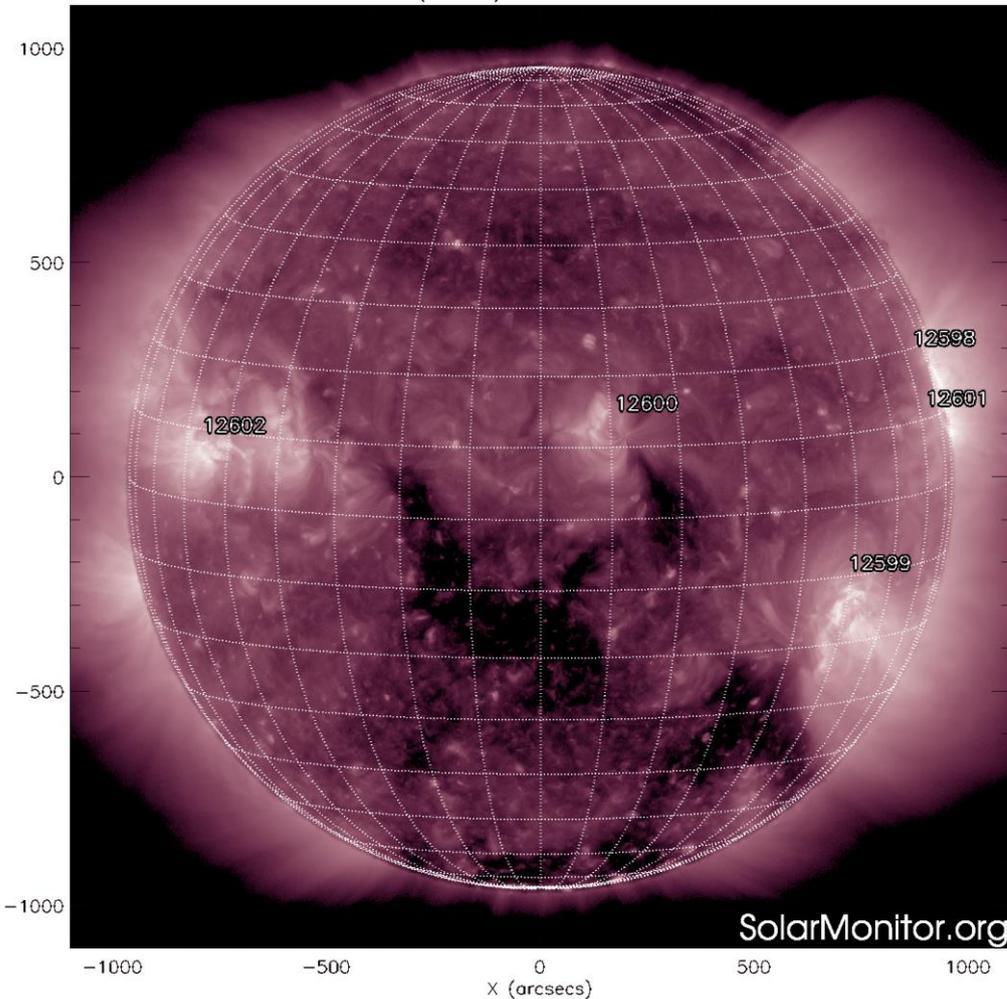
Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra las 5 regiones activas (brillantes), asociadas a los grupos de manchas solares.

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

Corona solar



SDO AIA Fe XII (211 Å) 13-Oct-2016 11:24:22.620



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:

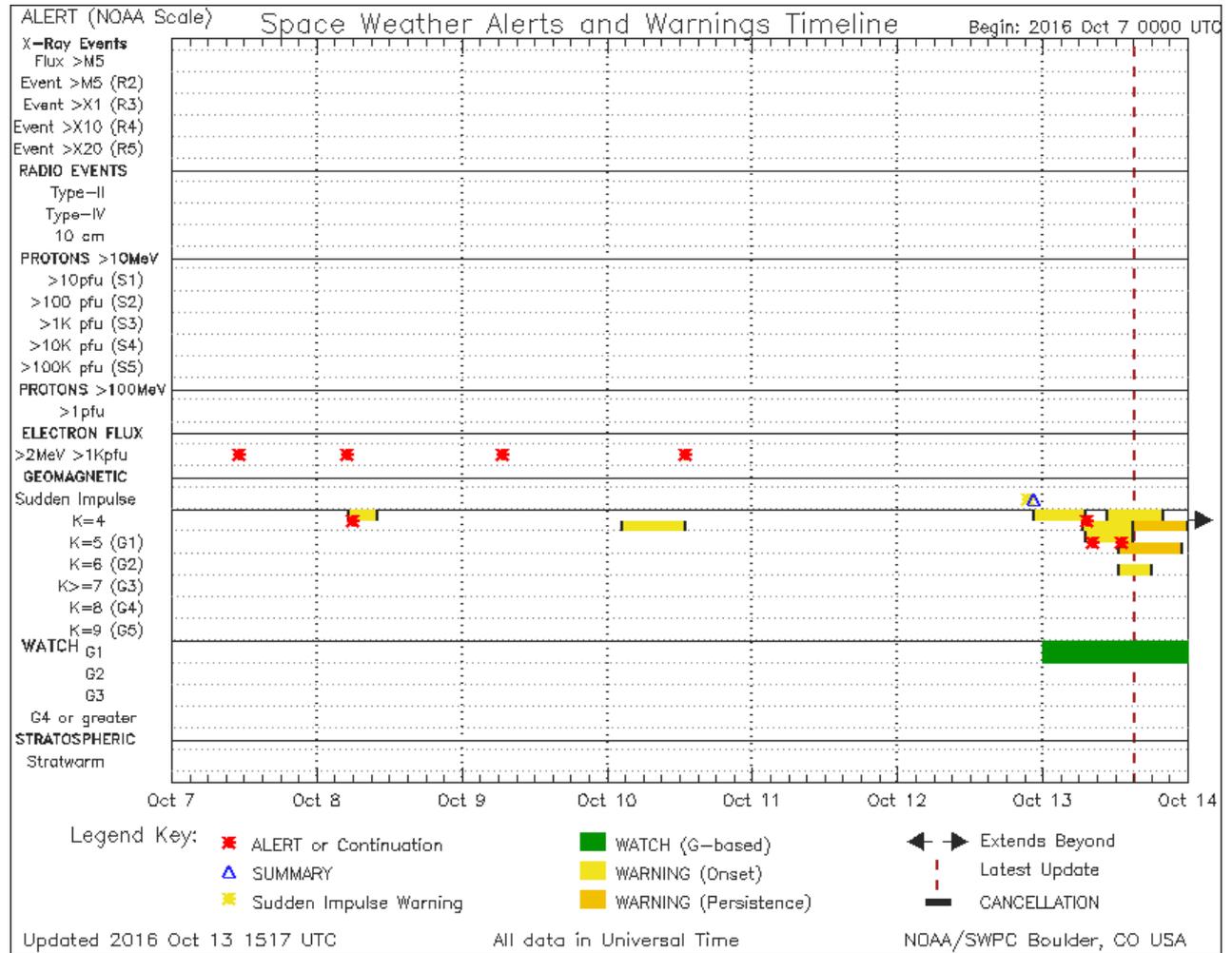
Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra hoyos coronales (regiones oscuras) en la zona central y el hemisferio sur del disco.

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

Resumen de SWPC/NOAA



Esta semana se emitieron 8 alertas de clima espacial: 4 por flujo de electrones con $E > 2\text{MeV}$ y 4 más por el incremento en el índice Kp. E 13 de octubre se presenta una tormenta geomagnética, donde se han emitido 2 alertas por incrementos de $K_p = 5$.



Fuente: SWPC/NOAA Referencia: <http://services.swpc.noaa.gov/images/notifications-timeline.png>

Actividad solar: Fulguraciones solares



Flujo de Rayos X detectados por el satélite GOES.

Durante la semana, las emisiones de rayos X han sido de baja intensidad, sólo se han presentado fulguraciones B.

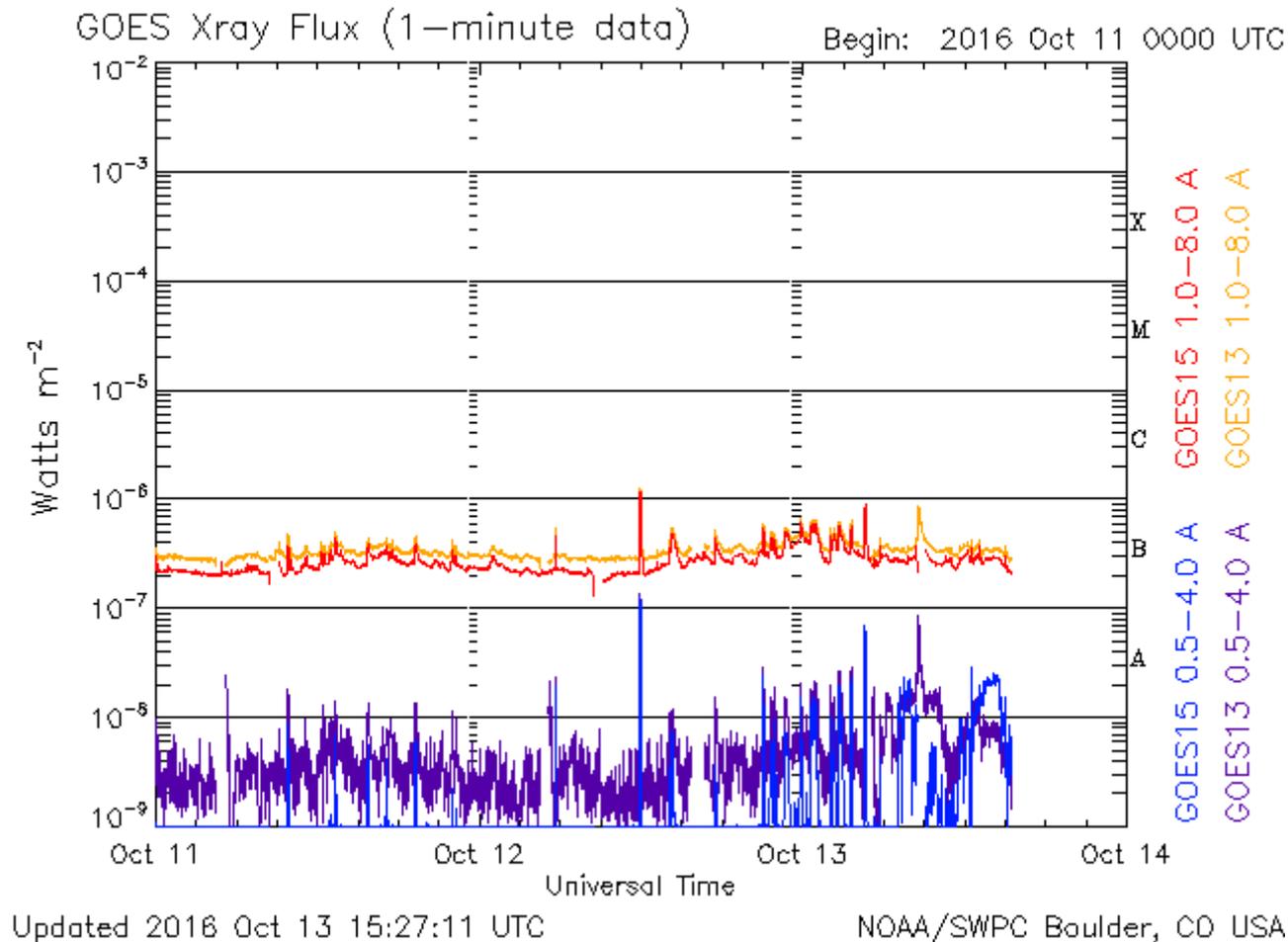


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



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

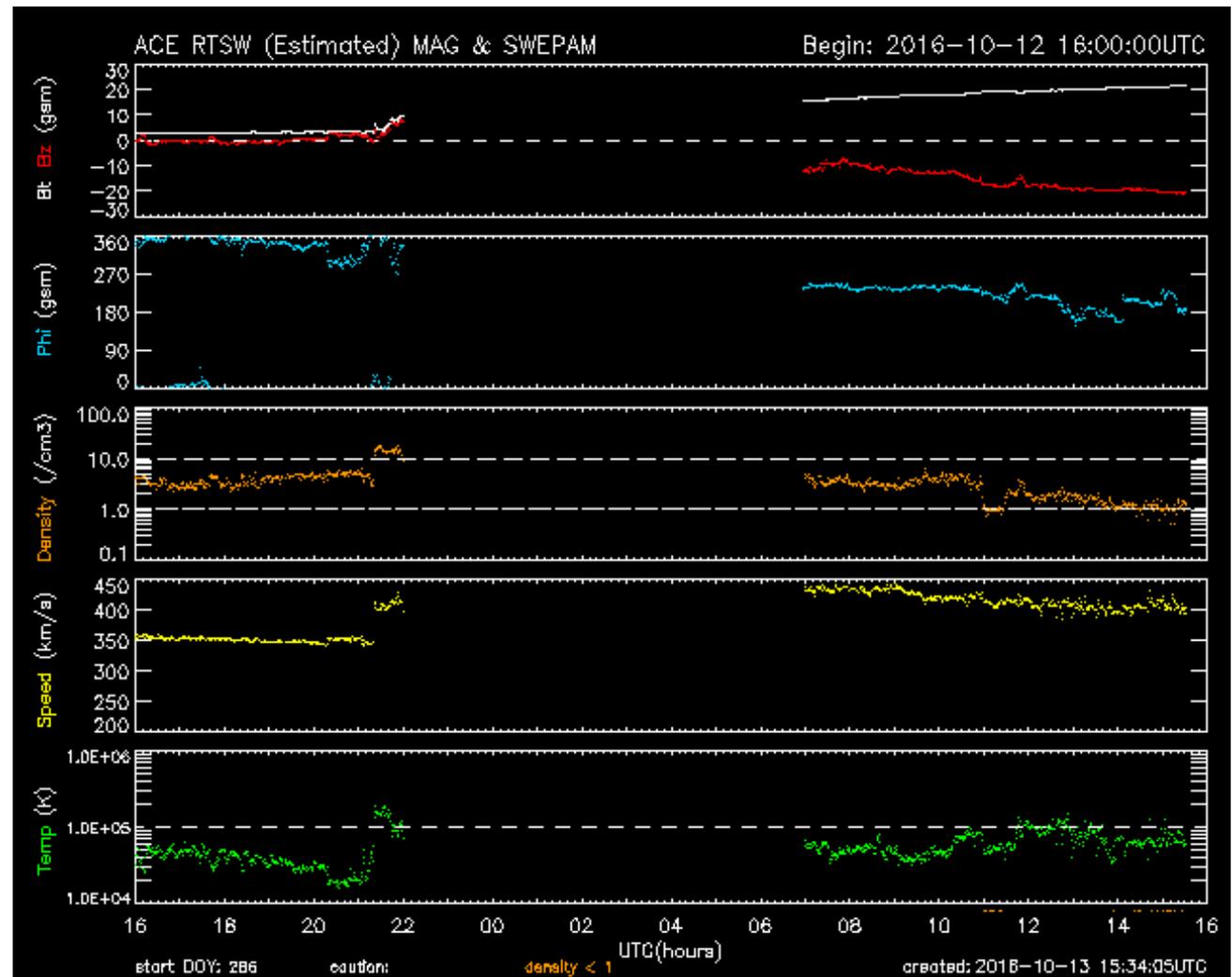


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/ace-mag-swepam-7-day.gif>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo de predicción pronostica que a lo largo de la próxima semana, el ambiente espacial terrestre estará dominado por corrientes de viento solar con velocidades entre 300 y 500 km/s, caracterizado por una densidad de 15 (panel superior, color amarillo-naranja).

La simulación de ENLIL predice para esta semana un patrón de corrientes de viento solar con variaciones en la velocidad y una densidad media-baja.

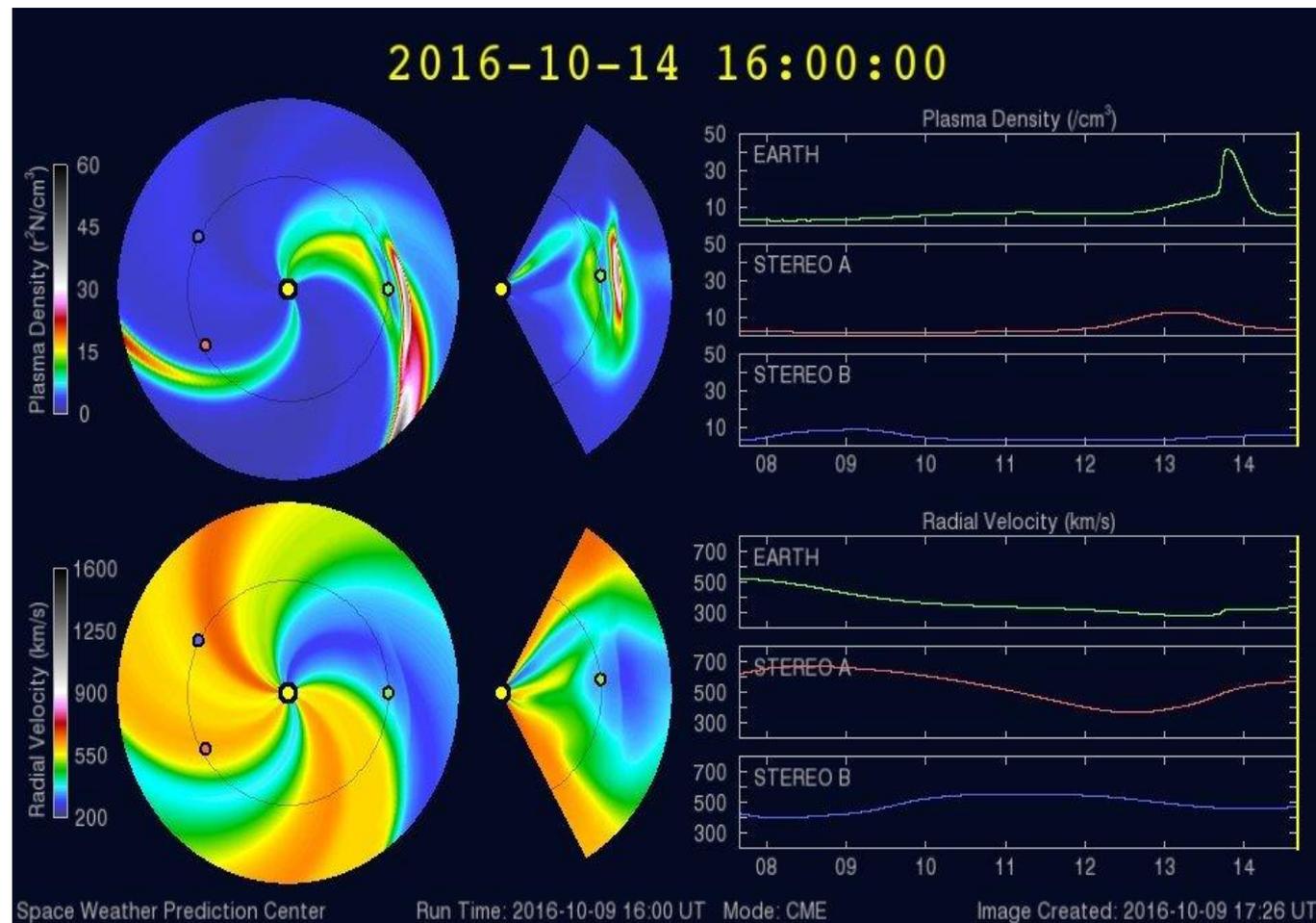


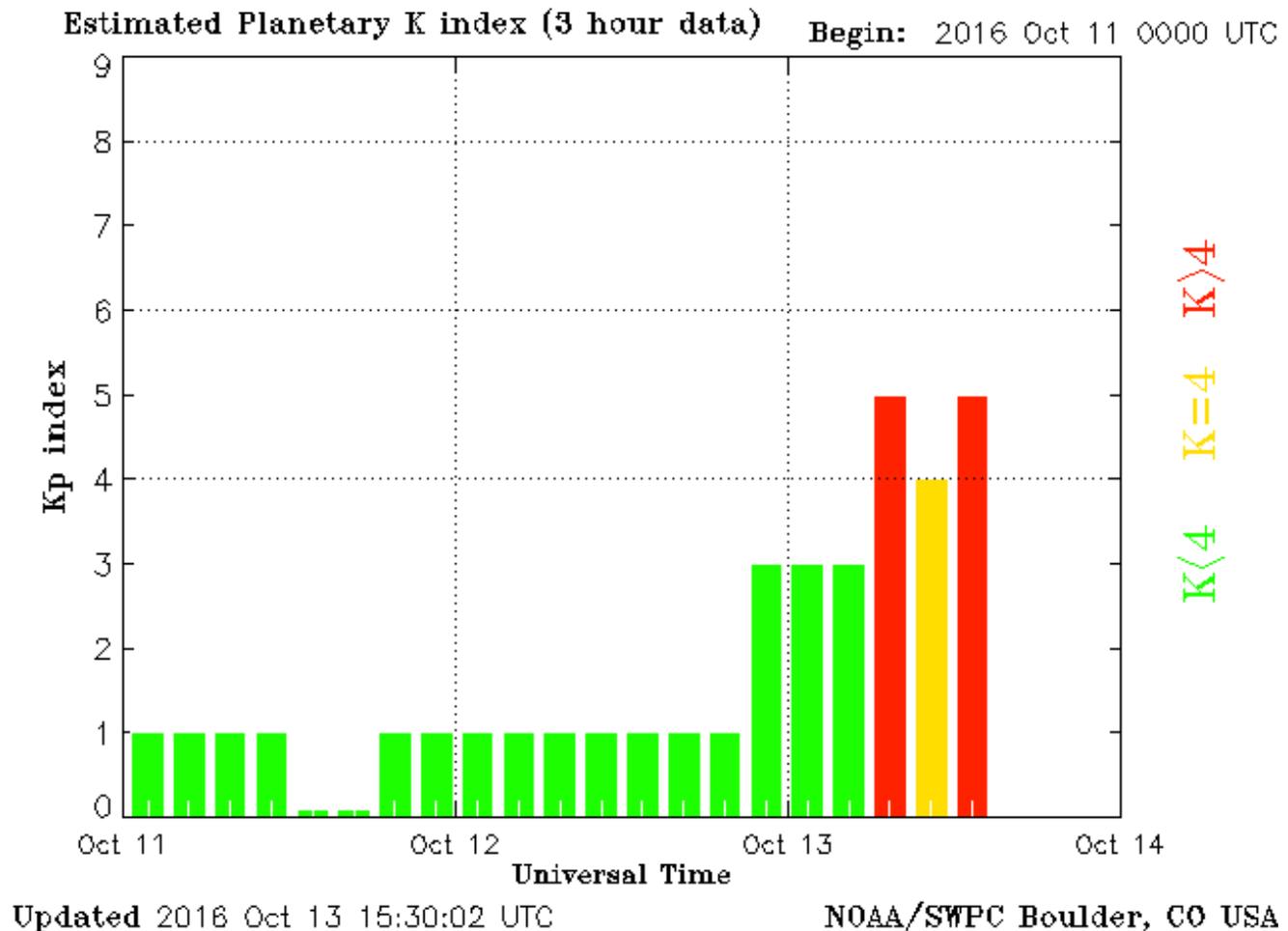
Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

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.

El campo magnético terrestre se presentó estable hasta el 12 de octubre a las 21 hrs. Alrededor de las 0 hrs del 13 de octubre el índice Kp alcanzó un valor de 4 y se incrementó hasta 5, debido a la tormenta geomagnética que afecta la zona centro del país.



<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 anómalas al ambiente espacial terrestre. Ingreso provocado por eventos del clima espacial.

El índice Dst muestra perturbaciones poco significativas hasta el 13 de octubre alrededor de las 00 hrs, donde se aprecia que la caída en la intensidad del índice alcanza los -90nT .

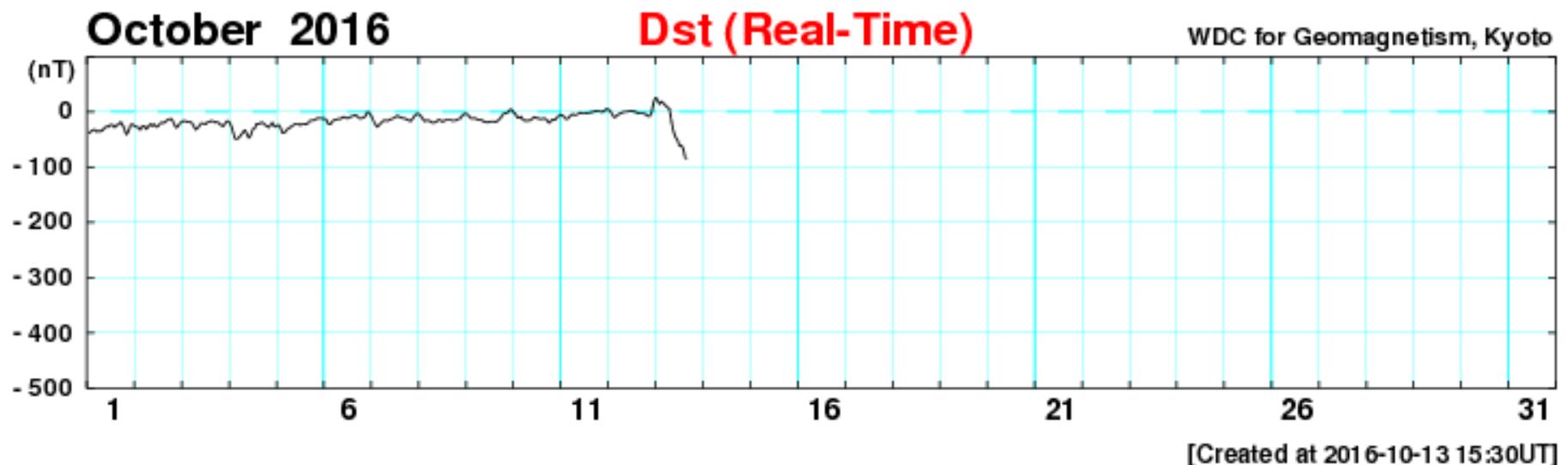


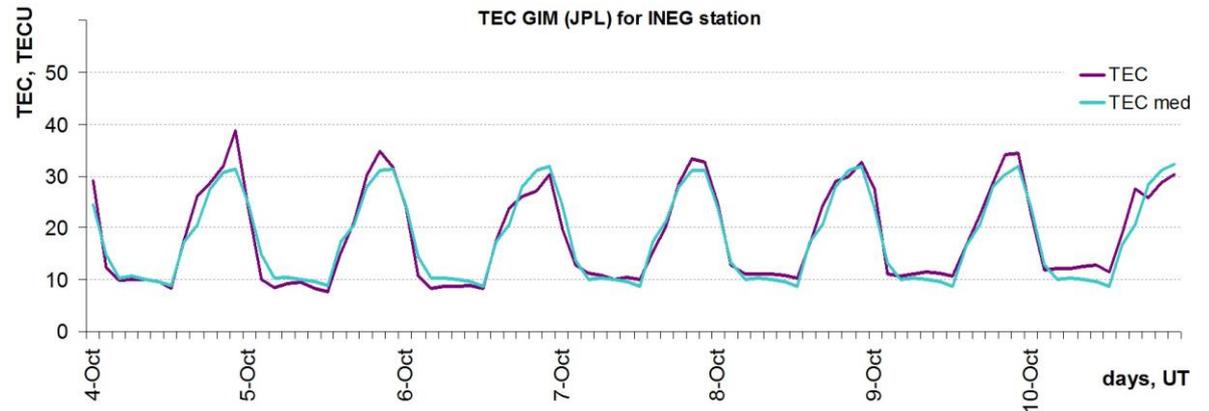
Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html

Ionósfera sobre México

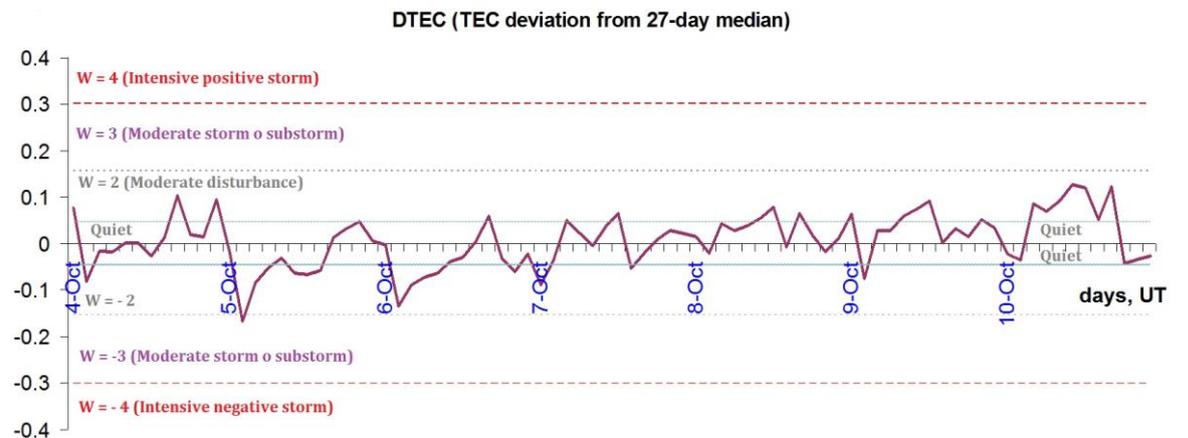


El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.

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 04-10.10.2016:



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):

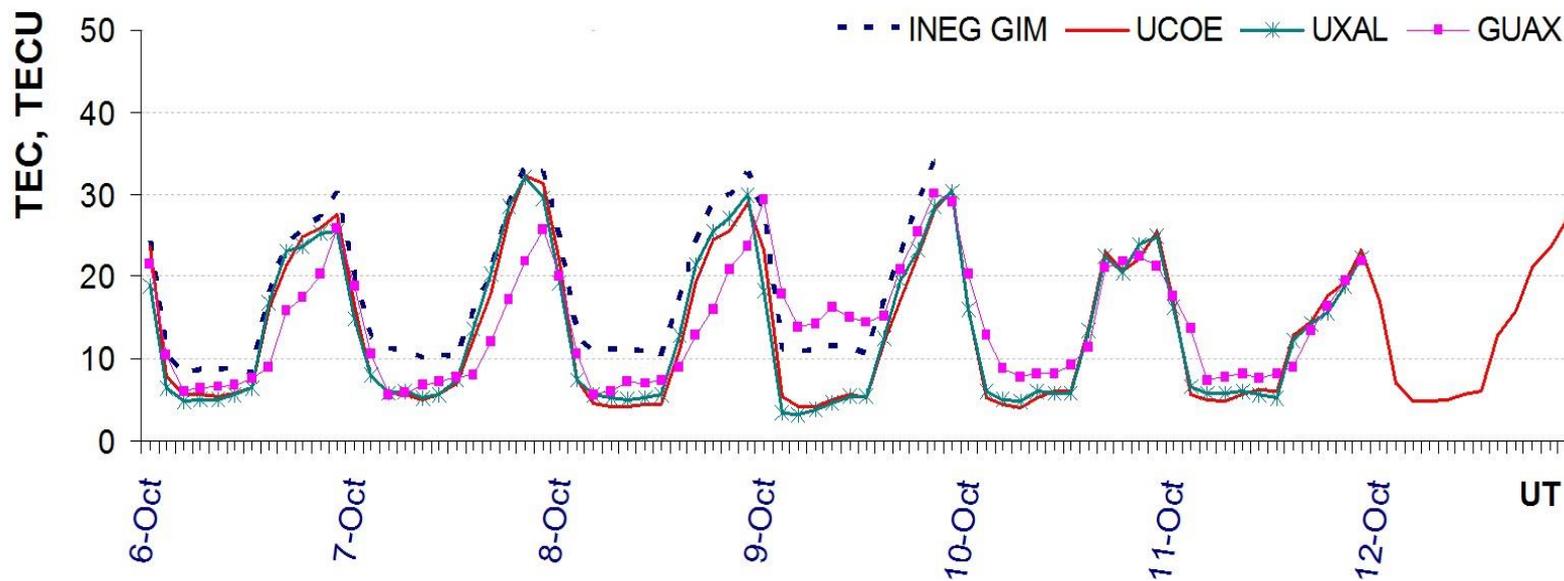


Referencia: Gulyaeva, T.L., F Arikani, M. Hernandez-Pajares, I. Stanislawska. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atmosph. Solar-Terr. Phys., 102, 329-340 doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

Ionósfera sobre México



La trama de los valores de TEC vertical durante 01-07.09.2016 en base de los datos de las estaciones locales MBIG, UCOE, SABY y la estación INEG deGIM TEC JPL:

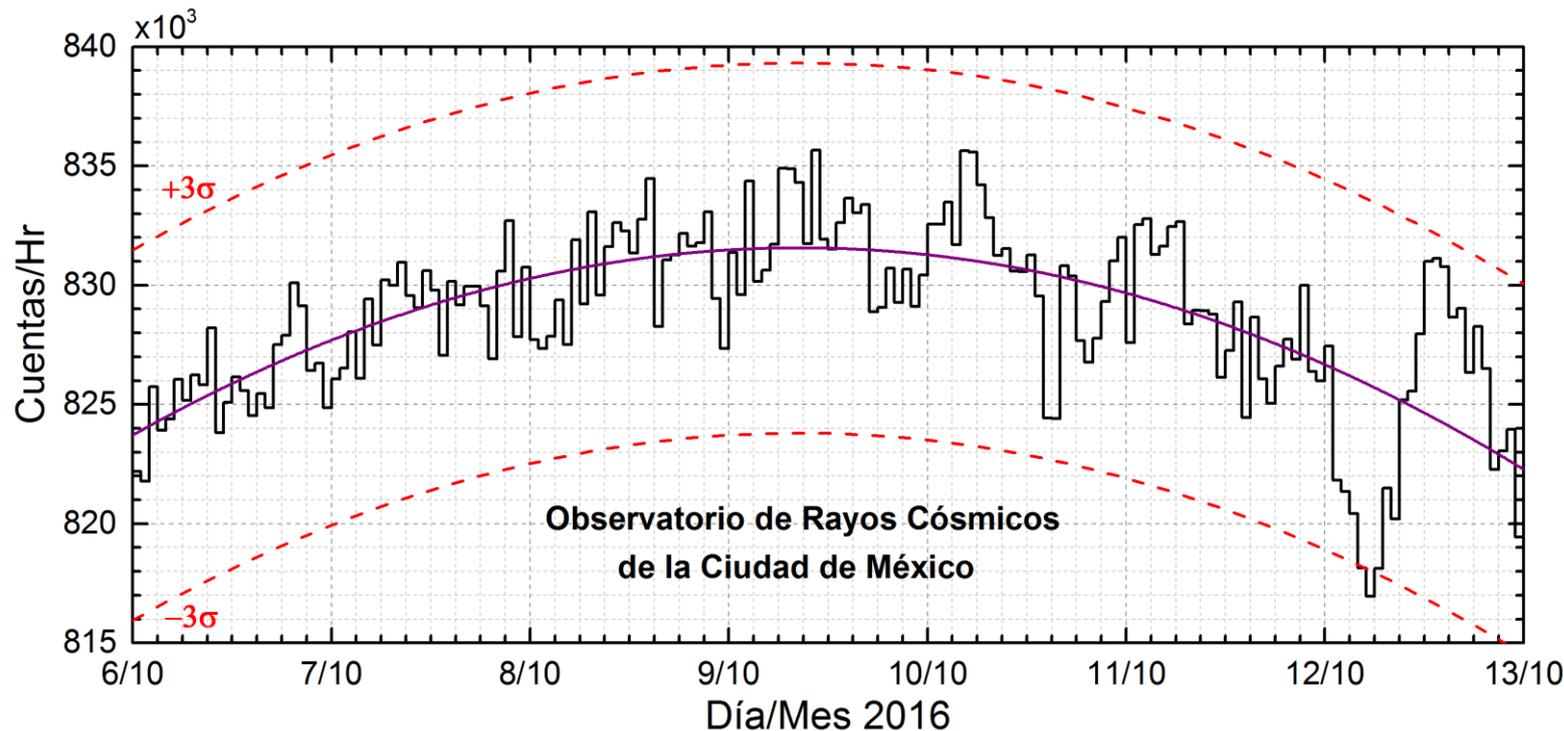


Referencia: El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Yu.V. Yasyukevich, A.A. Mylnikova, V.E. Kunitsyn, A.M. Padokhin. Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy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

Radiación en la Tierra: Rayos cósmicos



Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Las partículas incidentes en la posición geográfica de la Ciudad de México tienen más energía que las que ingresan en zonas cercanas a los polos, por lo que se requieren emisiones solares muy intensas para generar partículas que afecten el clima espacial. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significancia de los datos (σ). Cuando se detecta un evento atribuido a los efectos de las emisiones solares en la Tierra, las cuentas de rayos cósmicos deben ser mayores a 3σ .



En la semana del 06 al 13 de octubre, el observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México no detectó incrementos significativos en las cuentas de rayos cósmicos galácticos; Sin embargo, se espera que la tormenta geomagnética genere variaciones que sean detectadas en los siguientes días.

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

Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

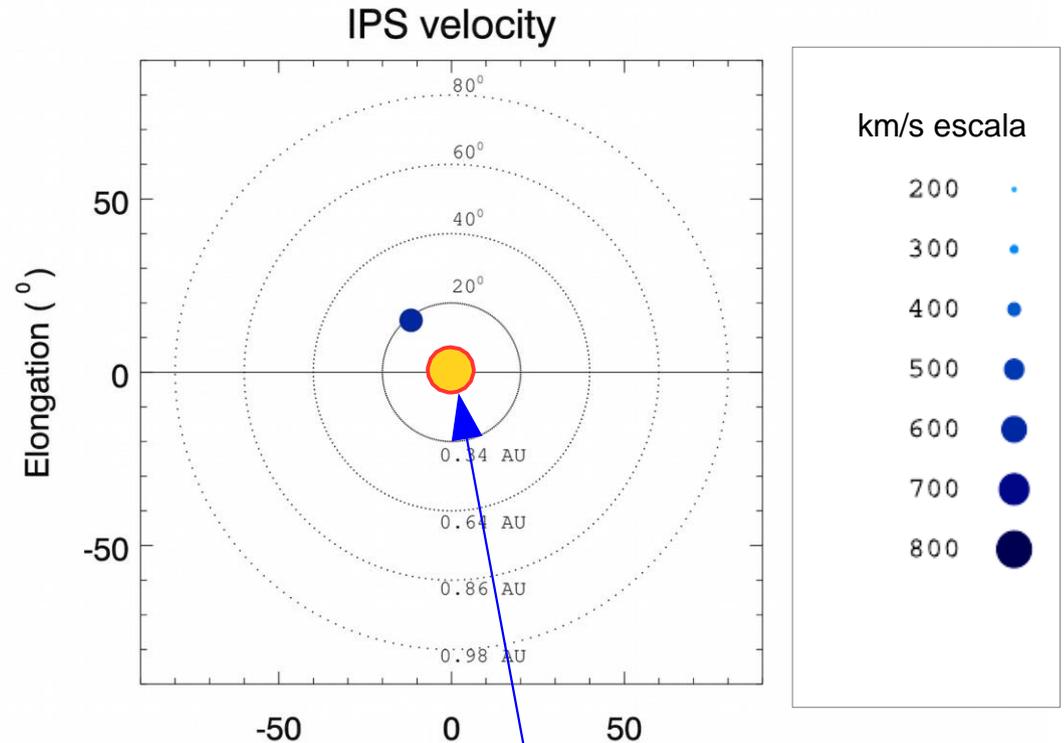


Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART.

La imagen derecha muestra pequeñas figuras geométricas correspondientes a fuentes de radio, estos objetos son núcleos de galaxias activas, actualmente monitoreadas por MEXART.

En la ubicación de los objetos encontramos propiedades del viento solar con el análisis de su centelleo (titilar en radio). Principalmente velocidad y densidad de viento solar.

Velocidades de: 660 a 675 km/s en zona noreste a casi 0.3 UA (65 Rs) los días 11 y 12 a las 19:30 UT.



Sol visto por observador en Tierra

Actividad ionosférica leve días 7 y 8 hacia 58° de latitud

www.mexart.unam.mx

www.sciesmex.unam.mx

13/10/16



UNAM SCIESMEX

Dr. Américo González
Dr. Víctor De la Luz

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio Mejía

Dr. Luis Xavier González

Dra. María Sergeeva

Dra. Esmeralda Romero

UNAM IGUM

Dr. Ernesto Aguilar

UNAM ENES Michoacán

Dr. Mario Rodríguez

MEXART

Dr. Américo González

Dr. Julio Mejía

Dr. Armando Carrillo

MsC Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vázquez

CALLISTO

Dr. Víctor De la Luz

MsC Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vázquez

UNAM CU

Dra. Blanca Mendoza.

Dr. José Francisco Valdés.

RAYOS CÓSMICOS

Dr. Luis Xavier González

Dr. José Francisco Valdés

Fis. Alejandro Hurtado

Ing. Octavio Musalem

GEOMAGNETICO

Dr. Esteban Hernández

MsC Gerardo Cifuentes

PRONÓSTICOS Y REPORTES ESPECIALES

Dr. Pedro Corona Romero