

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

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

**Centro Regional de Alertas
(RWC) miembro del**



ISES

International Space
Environment Service



/sciesmex



@sciesmex

Resumen

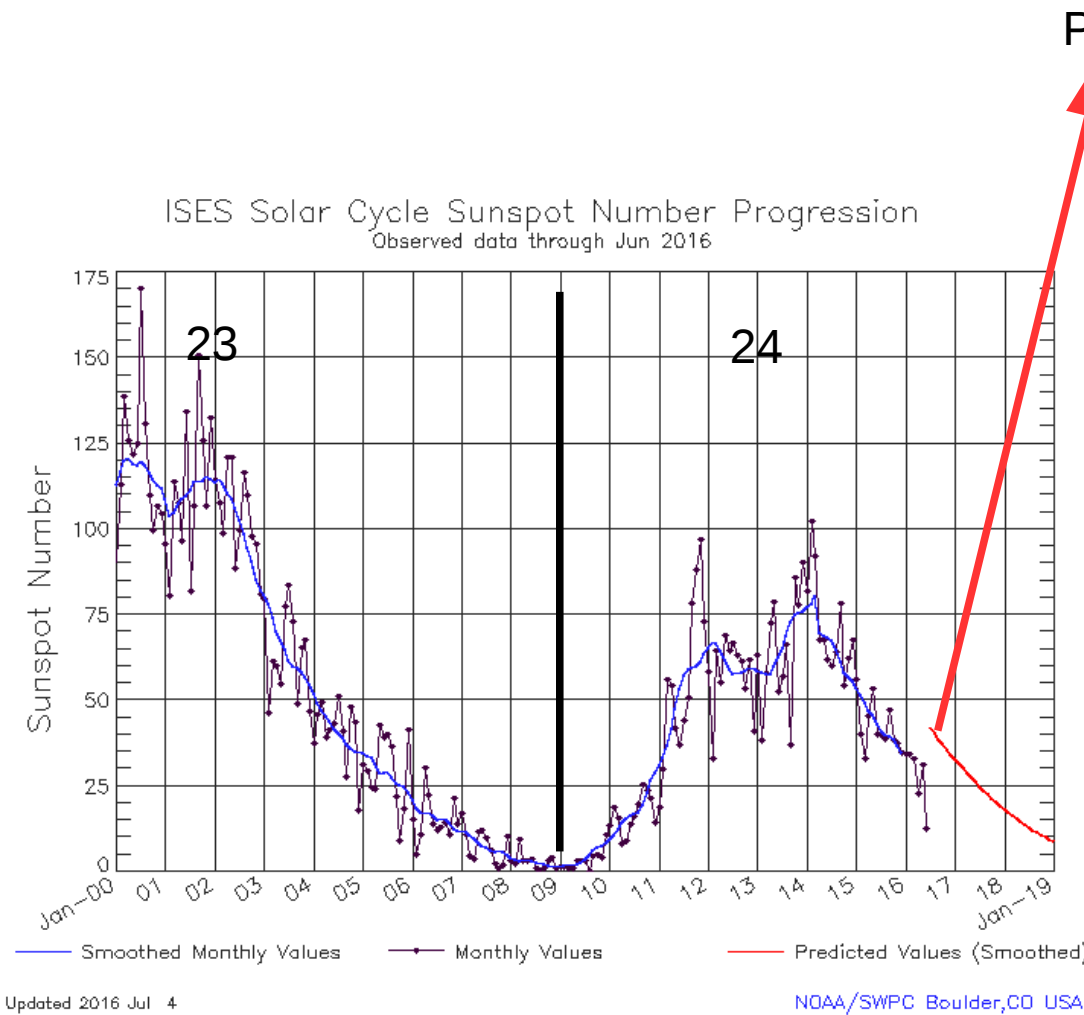
Semana del 9 al 15 de julio (reporte previo):

Se registraron 5 grupos de manchas solares así como múltiples hoyos coronales, uno de ellos cercano al ecuador solar. Se detectó una eyección de masa coronal que no se dirigió a la Tierra. Hubo alteraciones menores del campo geomagnético. Se pronosticó el arribo de viento solar rápido el día 18.

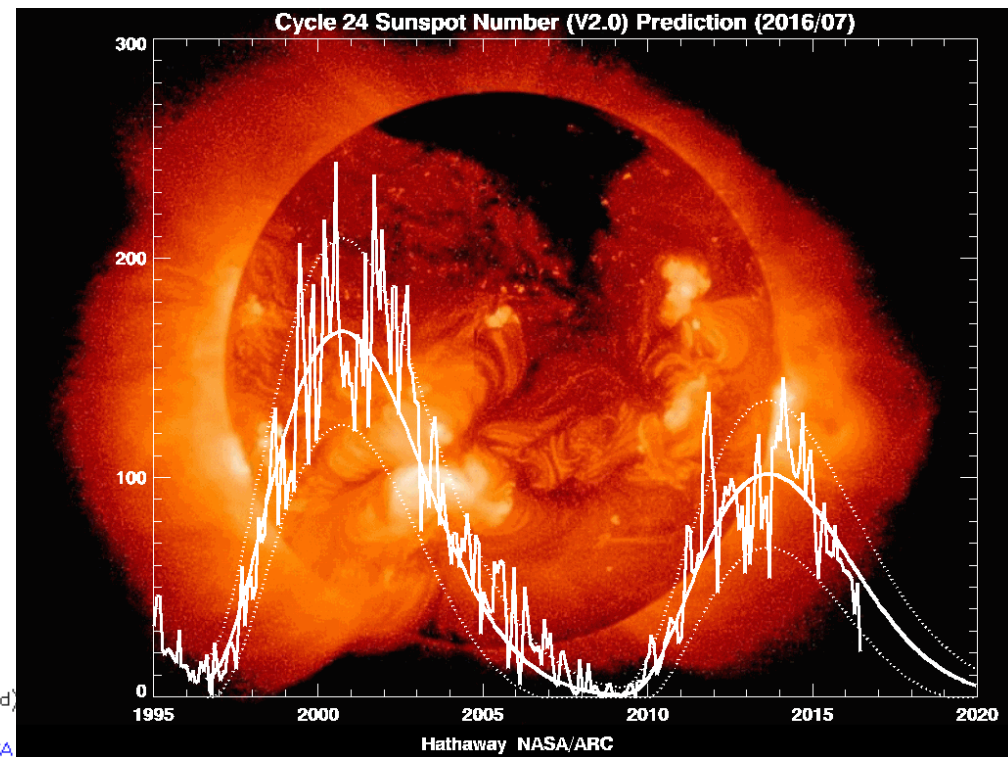
Resumen del reporte actual, semana del 16 al 22 de julio 2016:

Se registraron 3 grupos de manchas solares, dos de ellos exhibieron fulguraciones clase C y una clase M1 el día 21. A su vez se detectó estallido de radio por una eyección de masa coronal al inicio del día 21. También se registró una tormenta menor el día 20 luego de la inversión del campo magnético del viento solar e incremento en velocidad. No hubo arribo de viento solar rápido como se pronosticó por medio del modelo ENLIL de la NOAA la semana anterior. Para esta ocasión se pronostica un incremento importante en densidad del viento solar cercano a la Tierra entre el 23 y 24 de julio usando el mismo modelo.

Número de manchas solares durante los ciclos solares 23 y 24



Predicción



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

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

Reporte semanal: del 16 al 22 de julio 2016

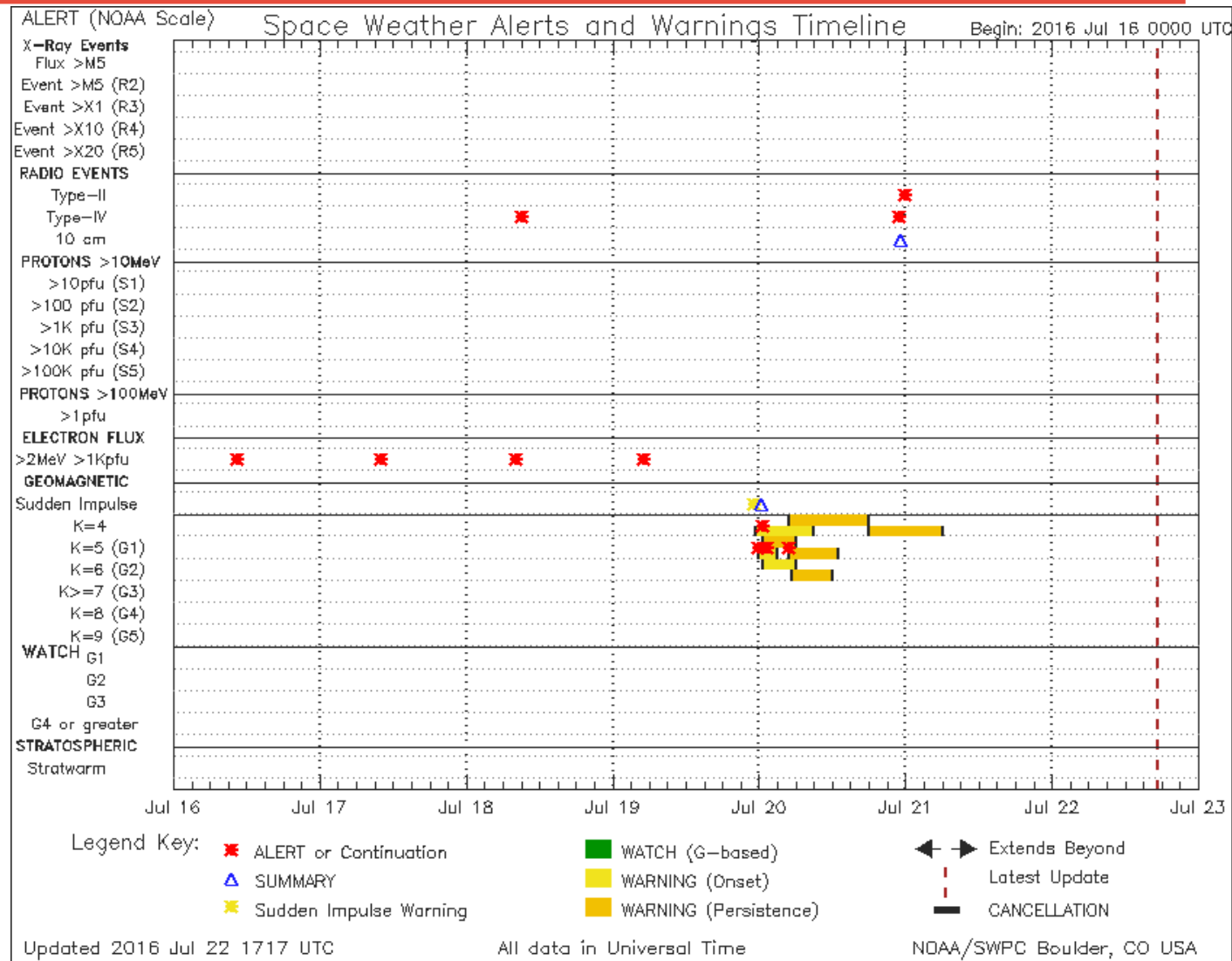


Cronograma de alertas reportado por NOAA durante siete días.

Tormenta geomagnética menor al inicio del día 20 y estallido de radio tipo II detectado al final del mismo día. Los demás días sin actividad significativa.

Con las **tormentas menores (k=5)** puede haber fluctuaciones leves de voltaje en redes eléctricas a altas latitudes e impactos menores operaciones de satélite. Se pueden observar auroras a altas latitudes.

Los estallidos de radio tipo II son generalmente consecuencia de una eyección de masa coronal.



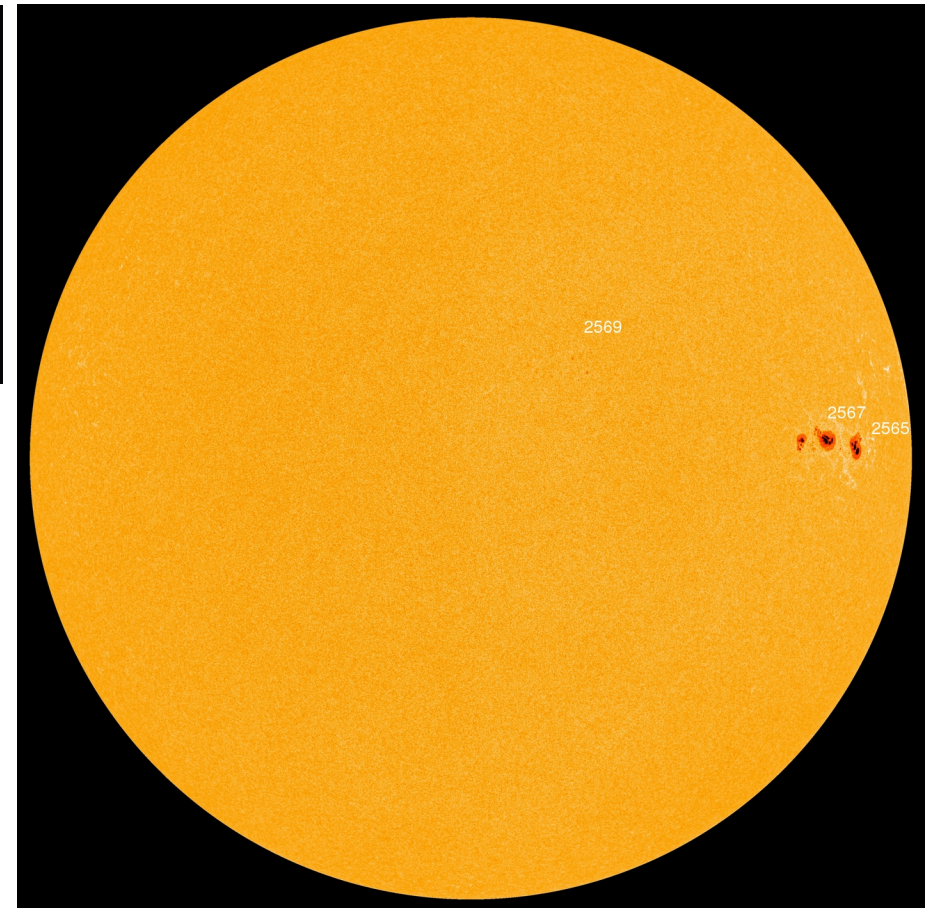
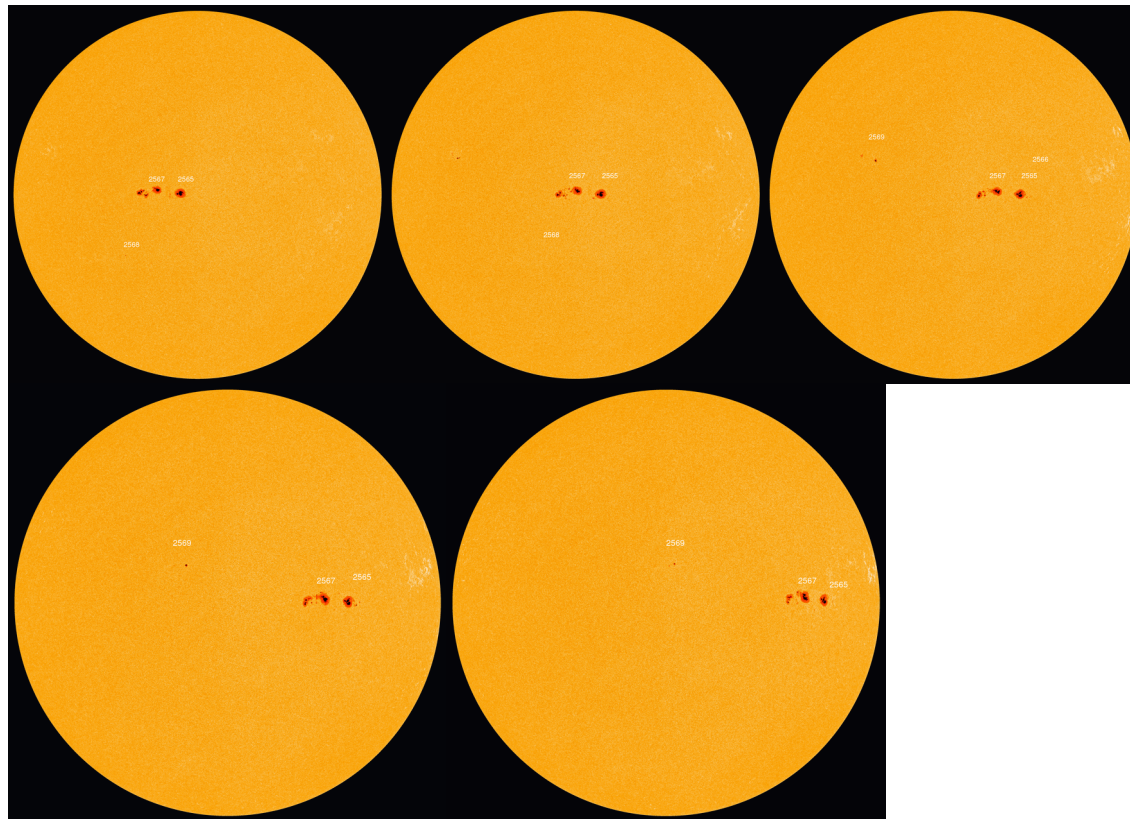
<http://www.swpc.noaa.gov/products/notifications-timeline>

Fotosfera solar



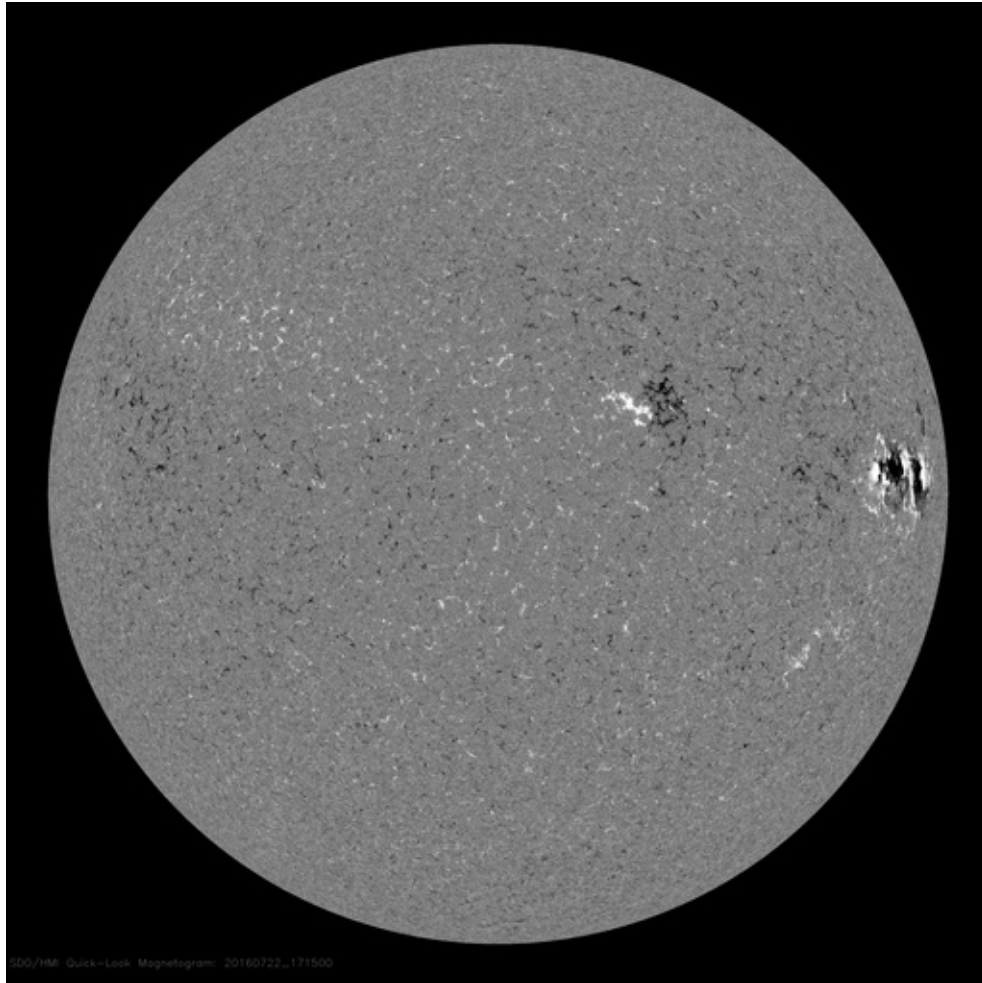
Se observan las manchas solares: regiones donde escapan intensos campos magnéticos. Están relacionadas con la actividad solar. Algunos días previos: 17 al 21 de julio (izquierda a derecha y de arriba a abajo).

Sol hoy 22 de julio (3 regiones activas). Las regiones 2565 y 2567 exhibieron algunas fulguraciones durante la semana. Debido a la rotación superficial del Sol, estas regiones están por ocultarse.



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

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.

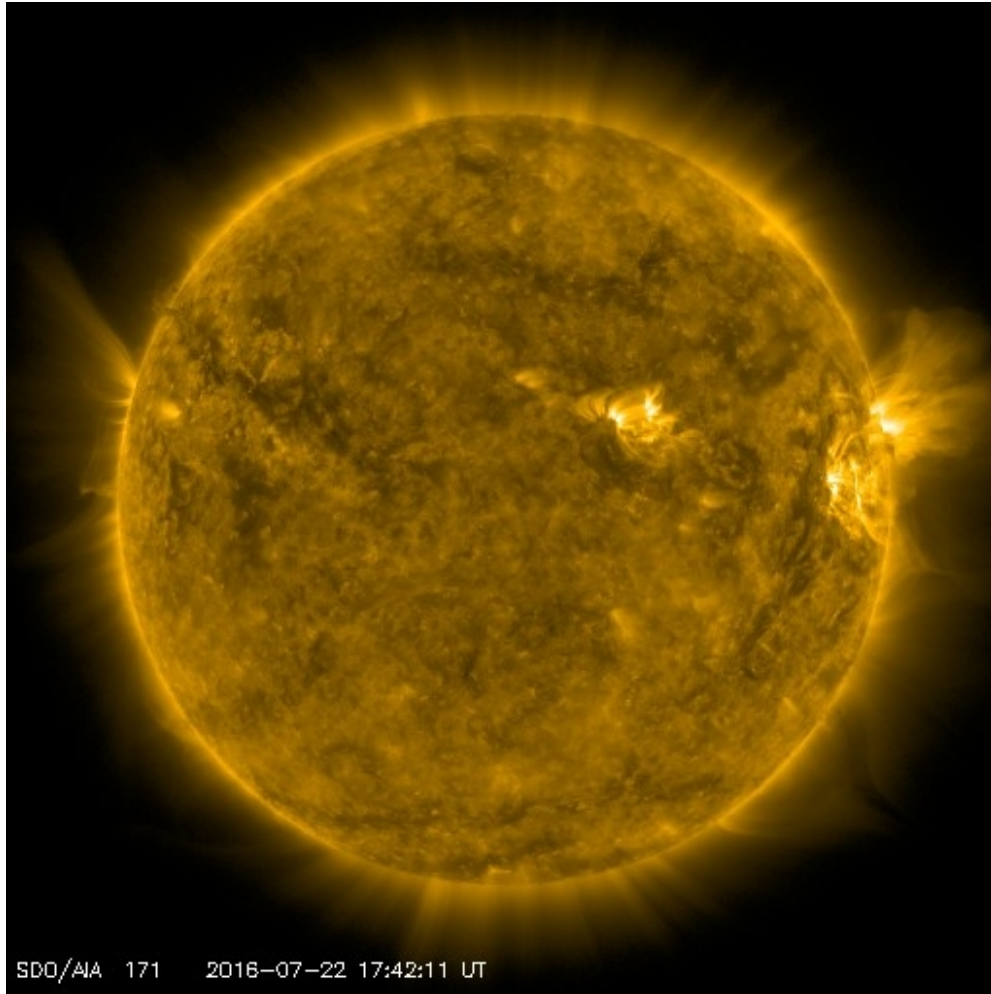
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde surgen (sumergen) líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

El magnetograma más reciente, tomado por el satélite artificial SDO, muestra fuentes y sumideros en la región oeste asociadas a las 2 regiones activas más intensas actualmente registradas.

<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.

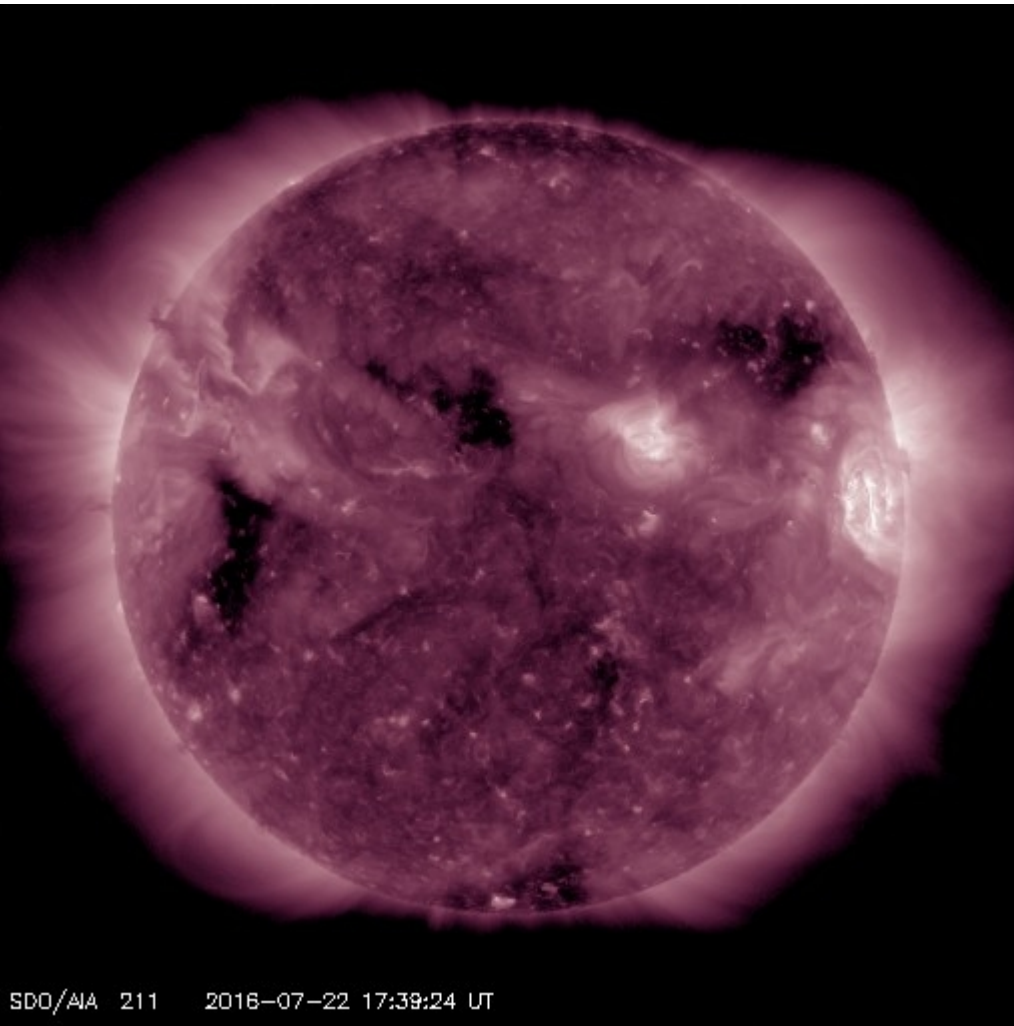
Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra regiones activas (brillantes), principalmente en la región oeste.

Imagen: 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.

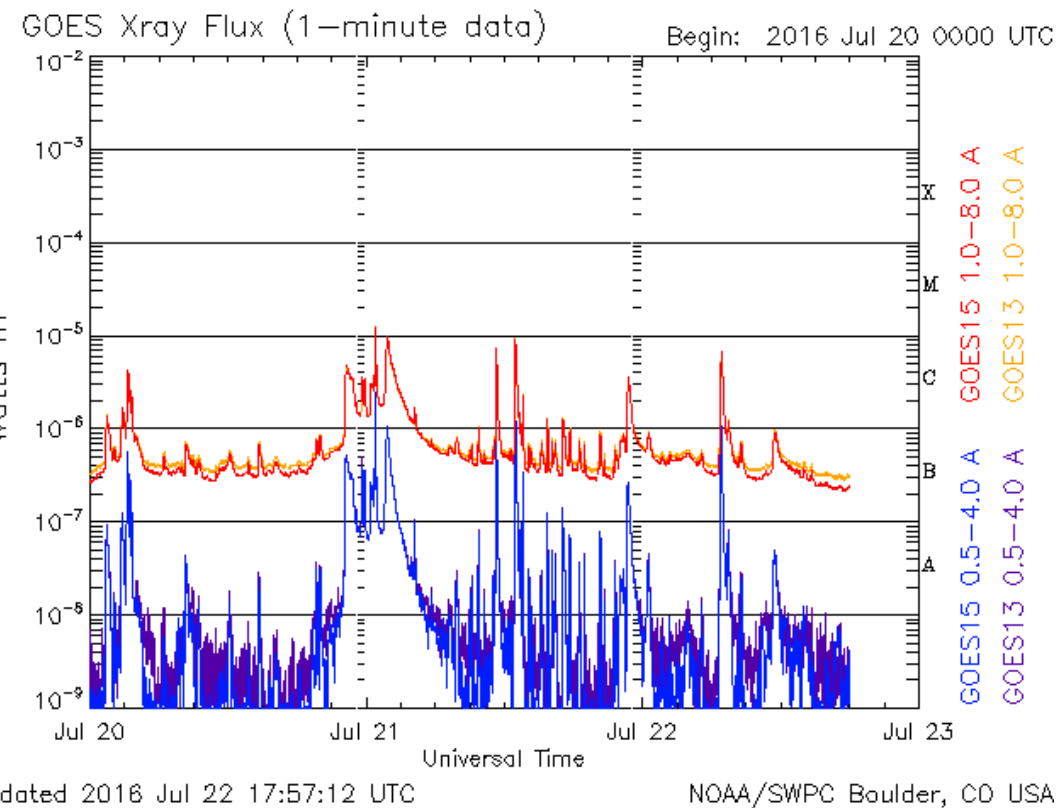
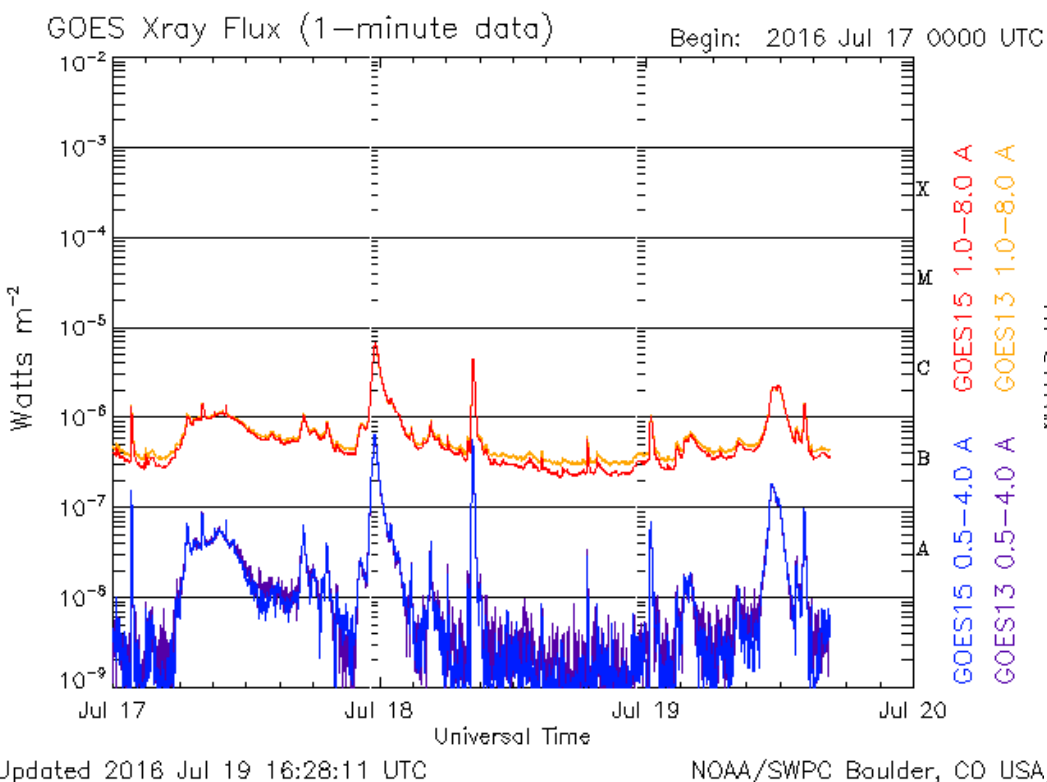
Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Los hoyos coronales son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra varios hoyos coronales (regiones oscuras).

Imagen: http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest_1024_0211.jpg

Actividad solar: Fulguraciones solares



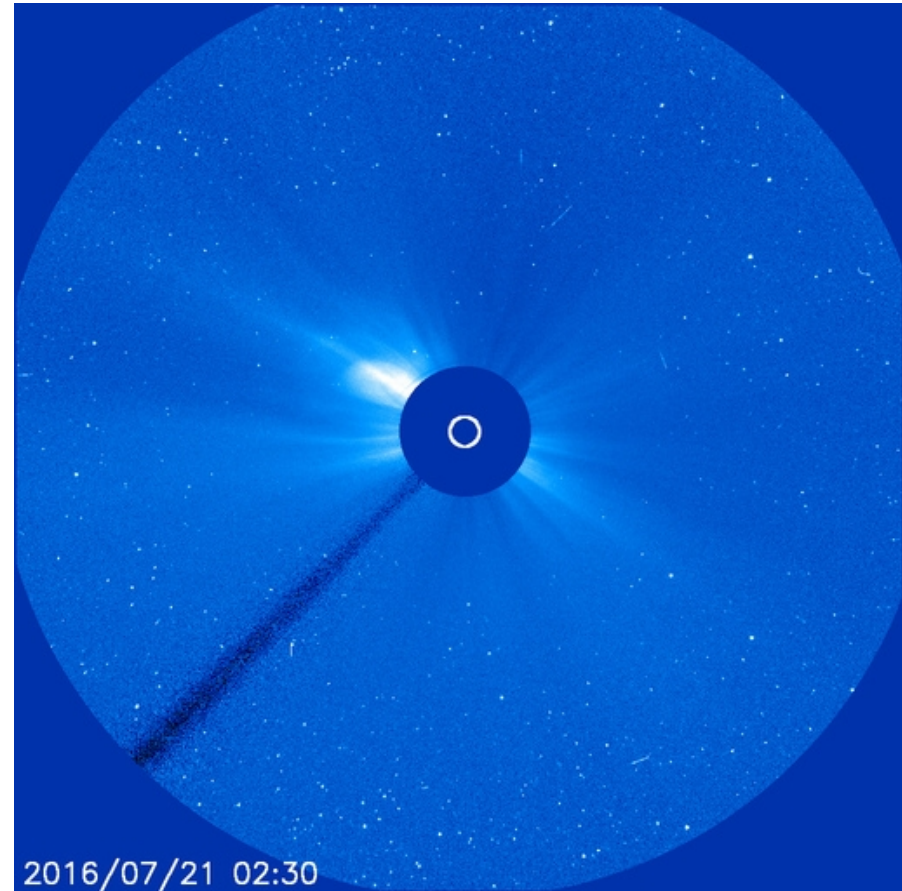
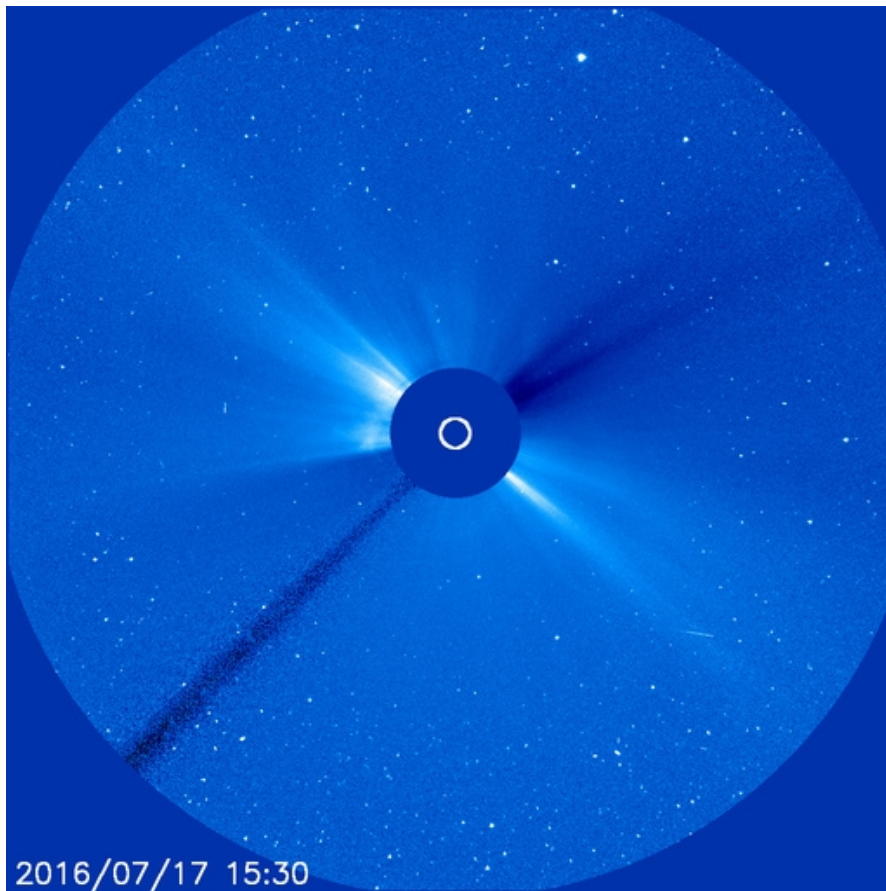
Las fulguraciones más intensas ocurrieron el día 21 de julio, una fulguración tipo M1 al inicio del día y una C9 al medio día TU. Le siguen en intensidad una fulguración cerca de las 00:00 hrs del día 18 y el día 22 cerca de las 6:00 am TU.

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

Actividad solar: Eyecciones de masa coronal



Se observan 2 eyecciones de masa coronal detectadas por coronógrafo LASCO-C3 abordo de SOHO. Para días 17 y 21, provenientes aparentemente de la misma región al noreste.



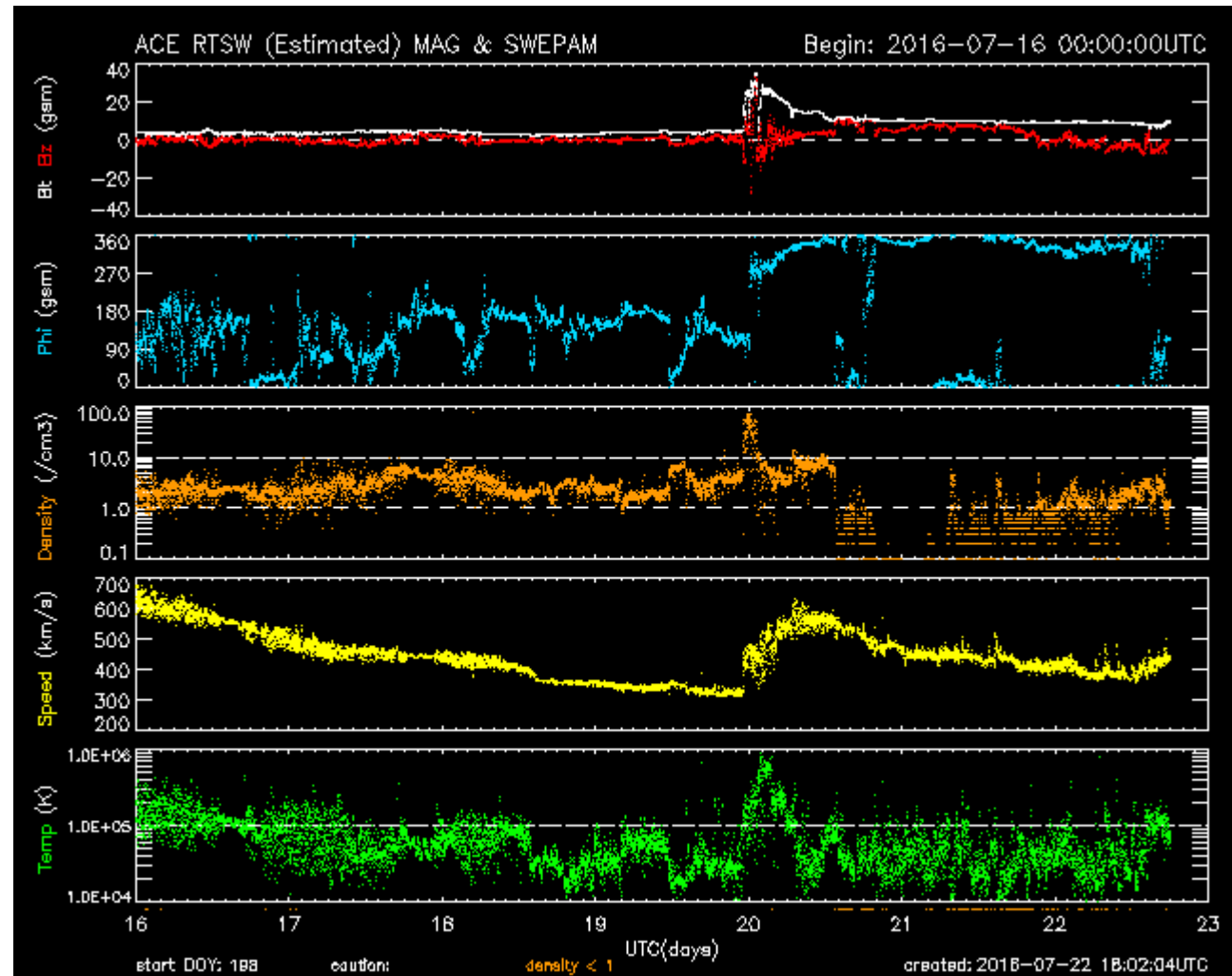
<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

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.

Inversión de campo magnético el día 20 y corriente de viento solar rápida pudo propiciar la entrada de partículas a la atmósfera terrestre y la tormenta geomagnética menor del 20 de julio.



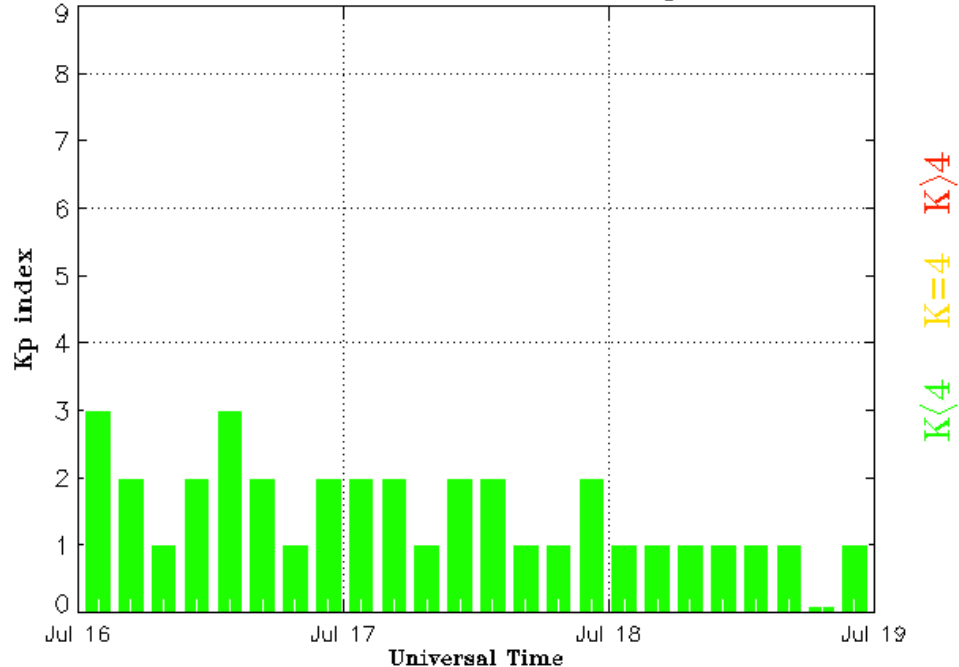
<http://www.swpc.noaa.gov/products/ace-real-time-solar-wind>

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. Se observa una tormenta menor durante el día 20 (kp=5). Los demás días sin perturbación importante en el campo magnético.

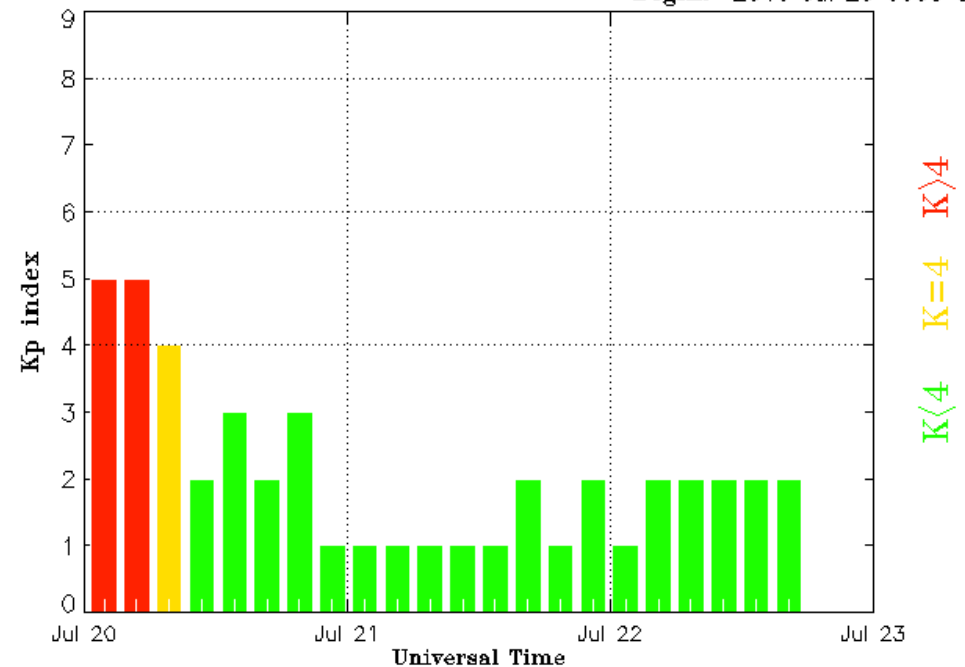
Estimated Planetary K index (3 hour data) Begin: 2016 Jul 16 0000 UTC



Updated 2016 Jul 19 00:30:02 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

Estimated Planetary K index (3 hour data) Begin: 2016 Jul 20 0000 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.

Se registra perturbación leve el día 20 derivado de la tormenta menor.

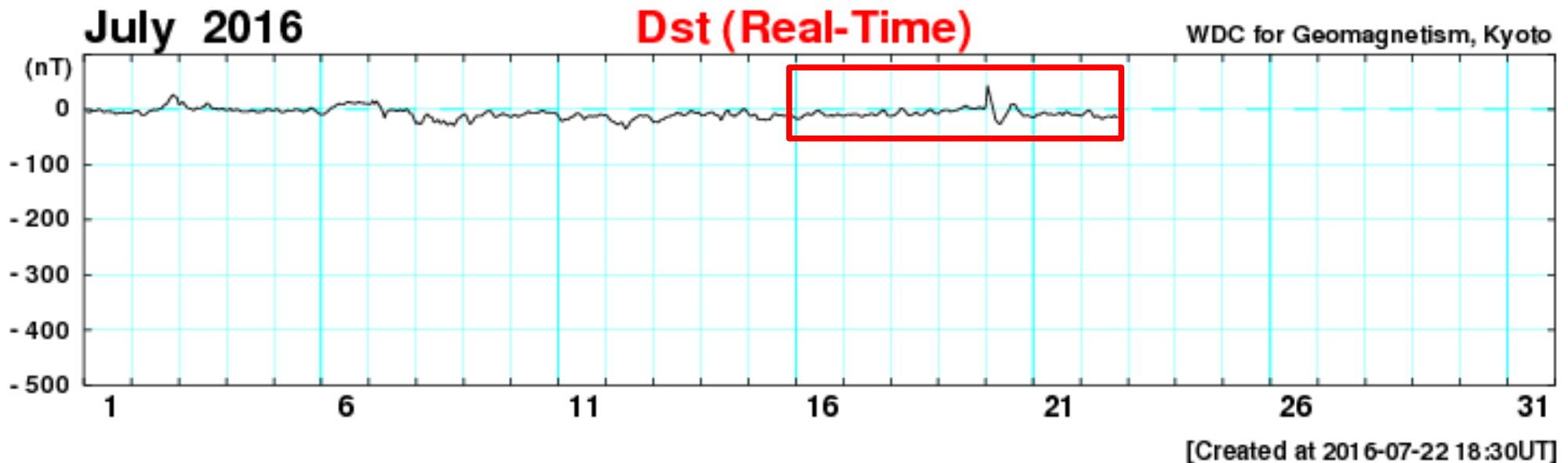
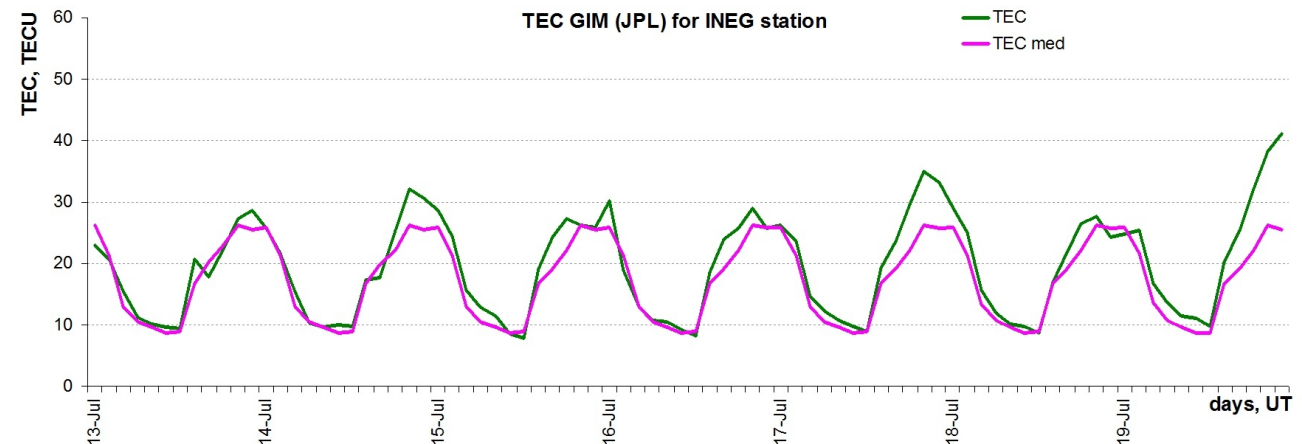


Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/201507/index.html

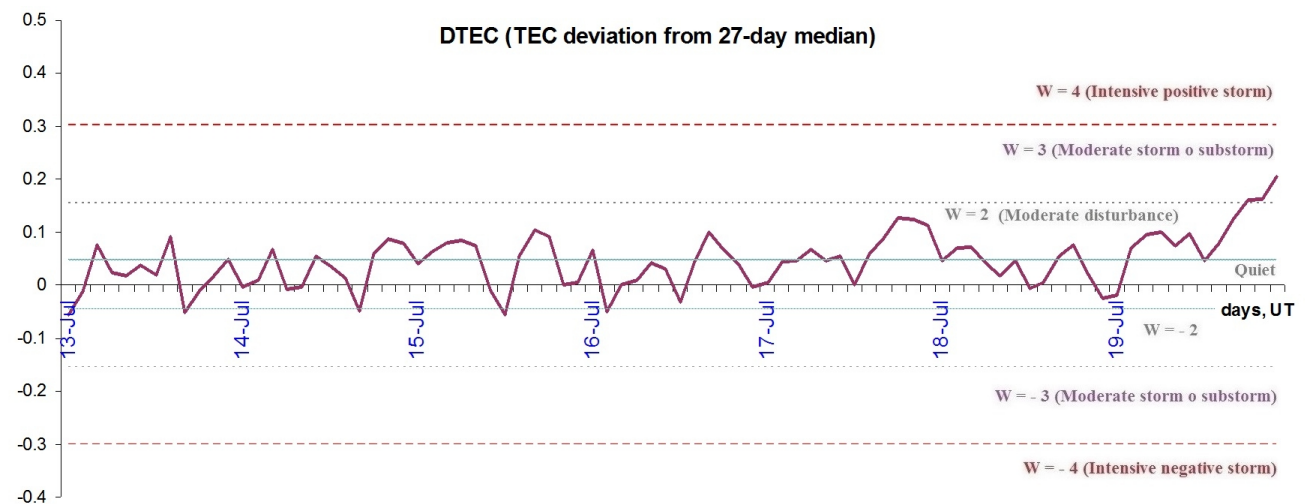
Ionosfera sobre México



La trama de los valores de vTEC y valores medianas de vTEC de Mexico en base de [GIM TEC JPL para estación INEG](#) (Aguas Calientes, México) durante 13-19.07.2016:



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)



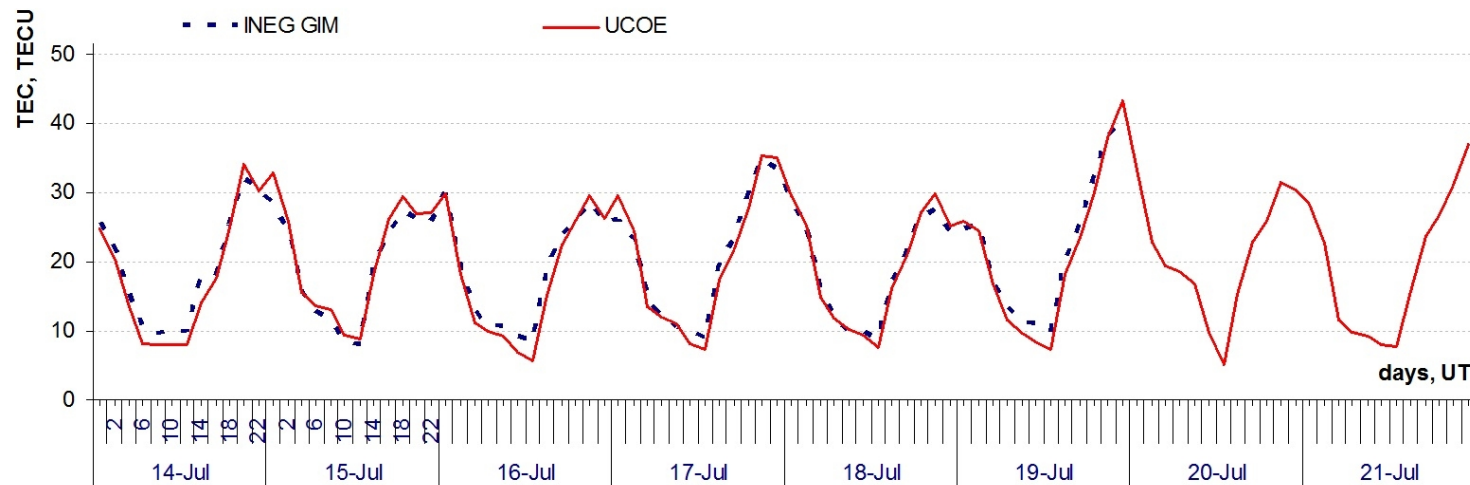
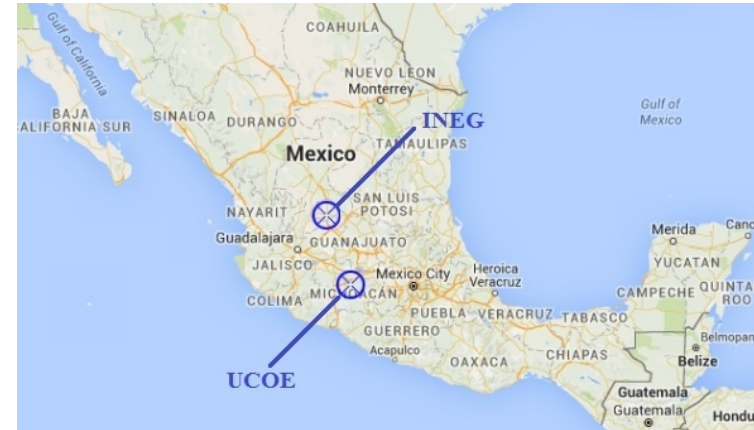
Referencia: Gulyaeva, T.L., F. Arikan, M. Hernandez-Pajares, I. Stanislawska. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. *J. Atmosph. Solar-Terr. Phys.*, 102, 329-340 doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

Ionosfera sobre México



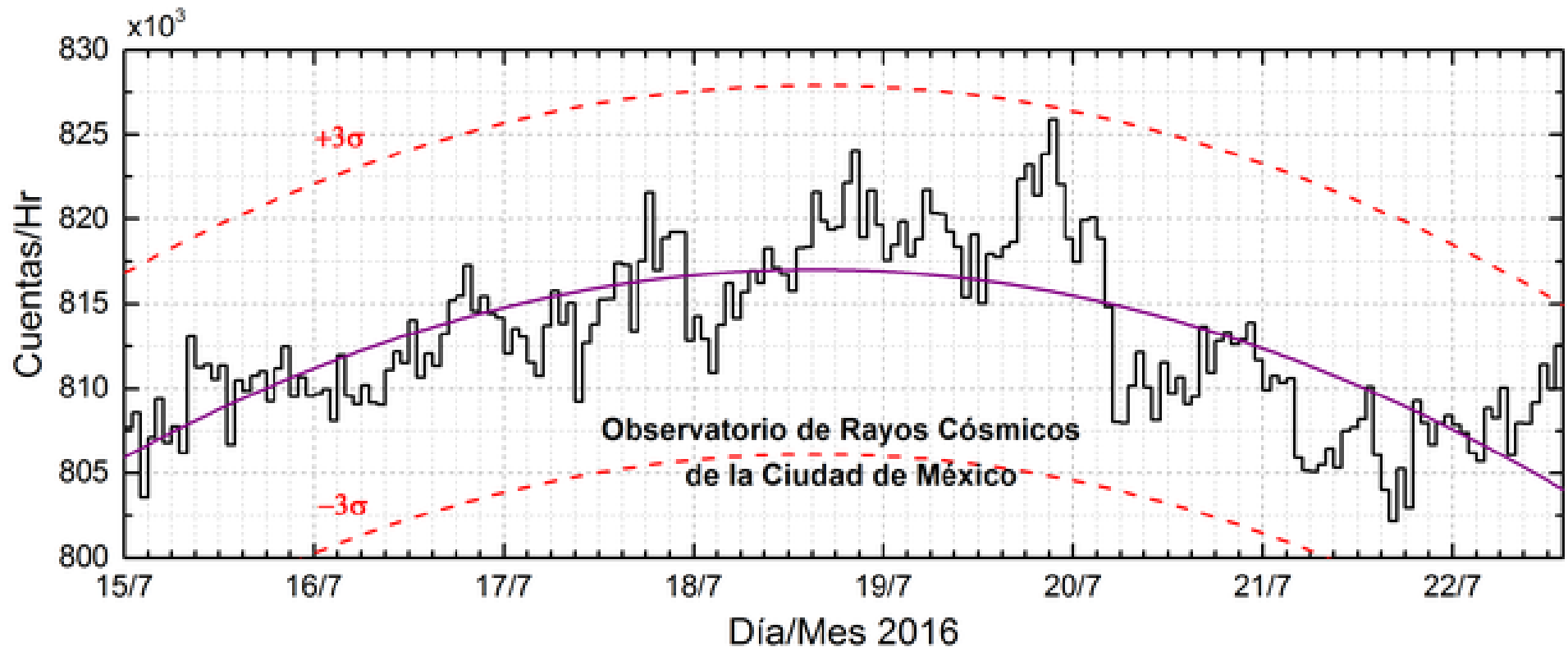
La trama de los valores de $vTEC$
durante 14-21.07.2016 en base de los datos de :

- estación INEG (GIM TEC JPL)
- estación UCOE (Coeneo, Mich.)



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 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 .

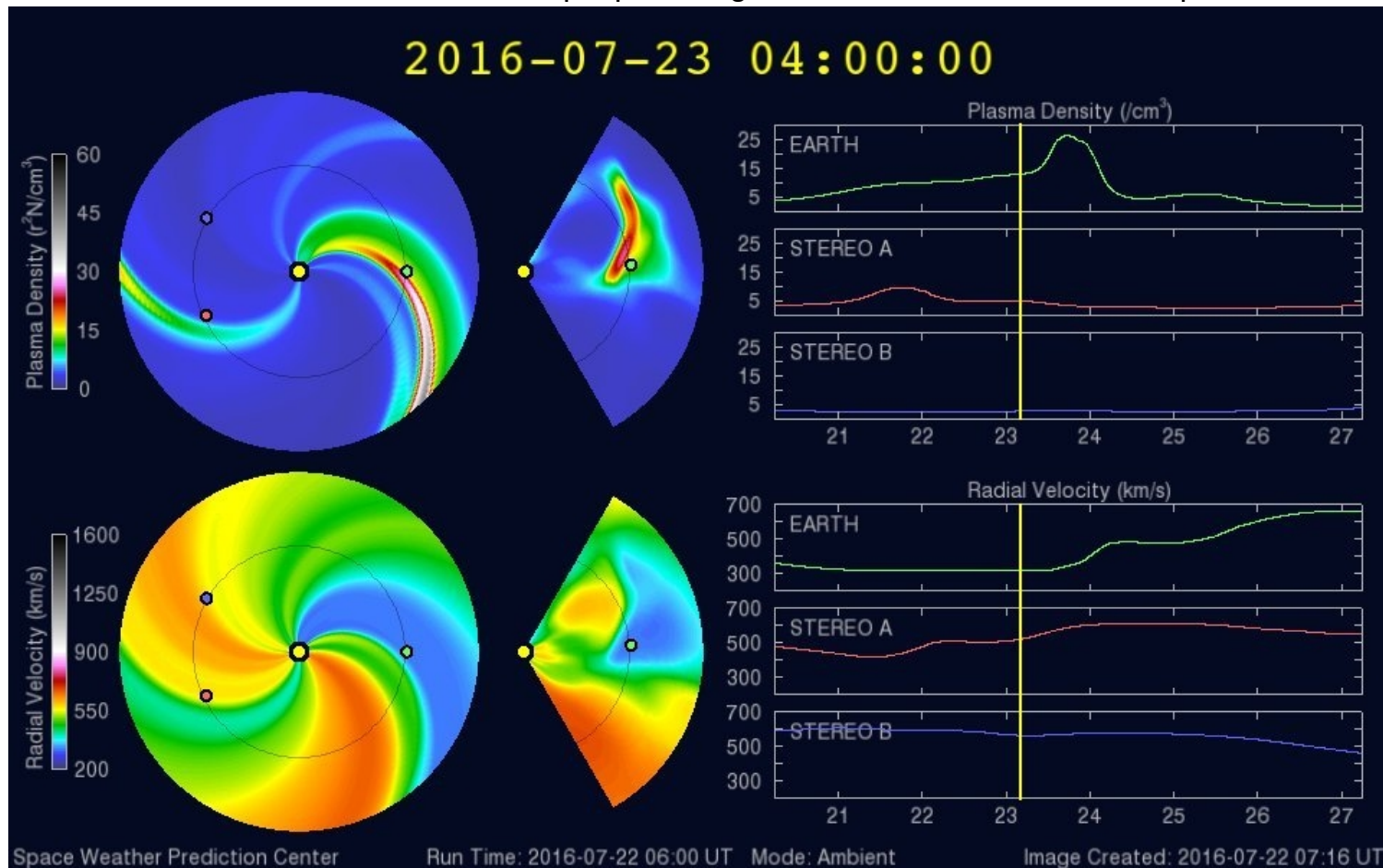
En la semana del 15 al 22 de julio, el observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México no detectó incrementos significativos en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Modelo WSA-ENLIL.

Se espera la llegada a la Tierra de una región de interacción de corrientes provocando un incremento importante en densidad de viento solar ambiente del día 23 al 24, lo que pudiera generar alteraciones al clima espacial.



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