

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

Reporte semanal: del 20 al 26 de enero 2017



Resumen del reporte actual, del 20 al 26 de enero 2017:

Se registraron 6 alertas por alto flujo de partículas y 1 alerta por tormenta geomagnética muy débil $K_p=4$. Se observó un hoyo coronal al centro del disco solar que resulta en arribo de viento solar rápido a la Tierra, además un hoyo coronal se perfila para hacer llegar una corriente rápida a la Tierra cerca del día 30. Se registraron de 3 a 4 regiones activas. No hay tormentas geomagnéticas en la semana. El detector de rayos cósmico de CDMX detectó incrementos significativos.

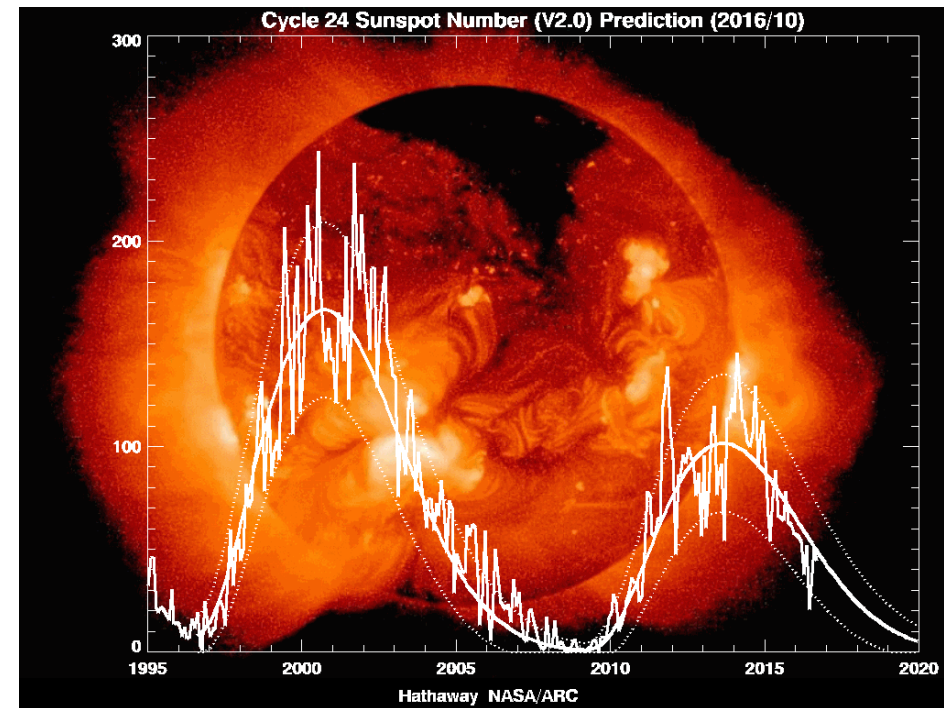
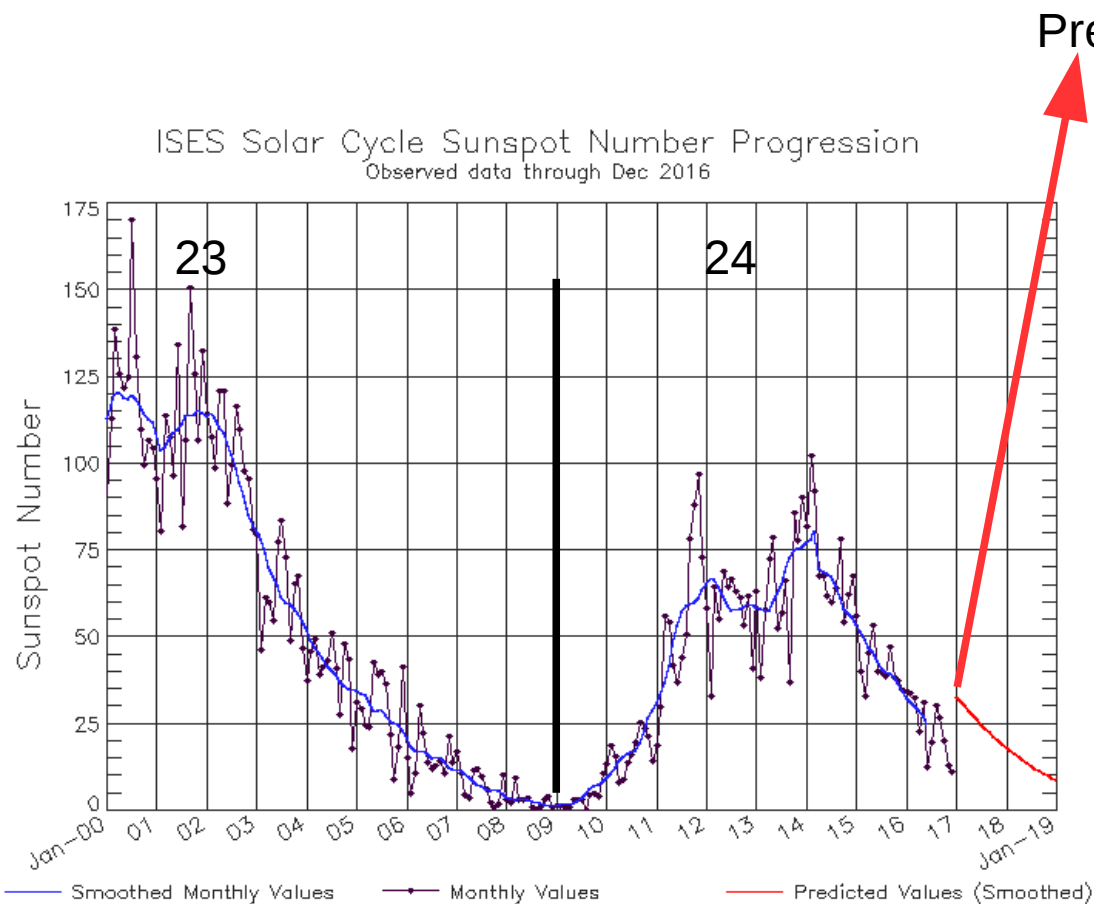
Reporte previo, del 12 al 19 de enero 2017:

Se observaron dos regiones activas y un hoyo coronal cercanos al centro del disco solar. En el ambiente terrestre se reportaron ligeras afectaciones geomagnéticas debidas al arribo de una corriente de viento solar rápido. Dicha corriente provino del hoyo coronal antes comentado. También se registraron efectos de las perturbaciones geomagnéticas en el detector de rayos cósmicos ubicado en la Ciudad de México.

Reporte semanal: del 20 al 26 de enero 2017



Número de manchas solares durante los ciclos solares 23 y 24



Updated 2017 Jan 9

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

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

Reporte semanal: del 20 al 26 de enero 2017

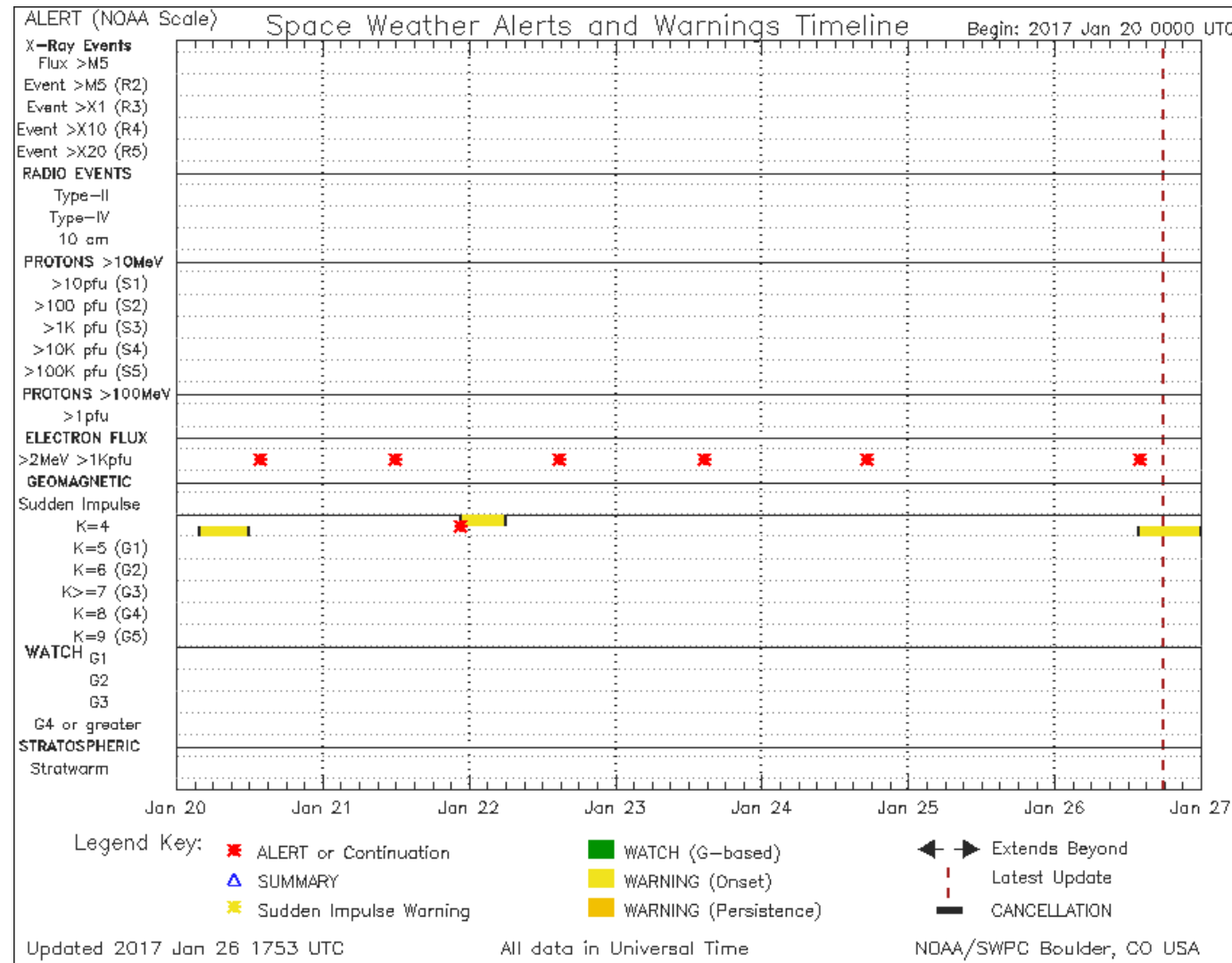


Cronograma de alertas reportado por NOAA durante siete días.

Se registraron 6 alertas por alto flujo de electrones. El índice Kp más alto (Kp=4) fue el día 21.

Las alertas de flujo de electrones se emiten cuando electrones con energías mayores a 2 millones de eV exceden 1000 partículas/m². Los altos flujos de energía pueden dañar la electrónica de satélites. Estos flujos son medidos por los satélites GOES.

Kp=4 no representa una tormenta geomagnética (Kp=5 es una tormenta débil).



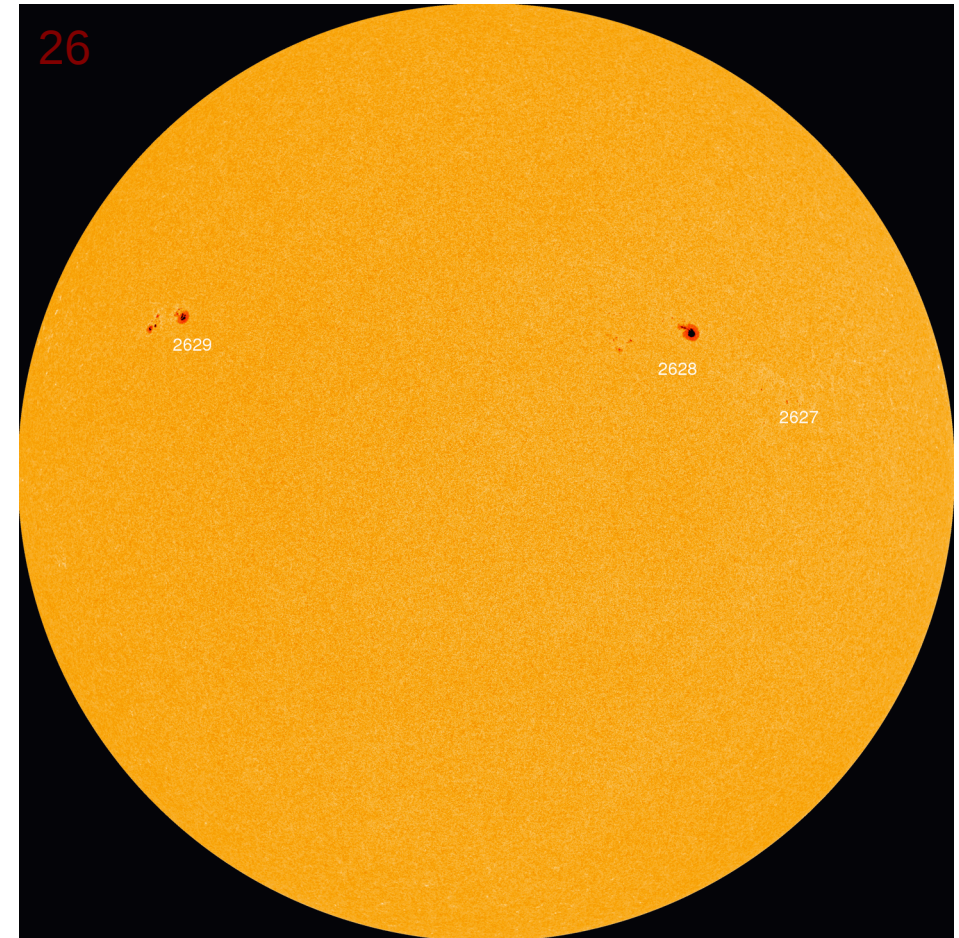
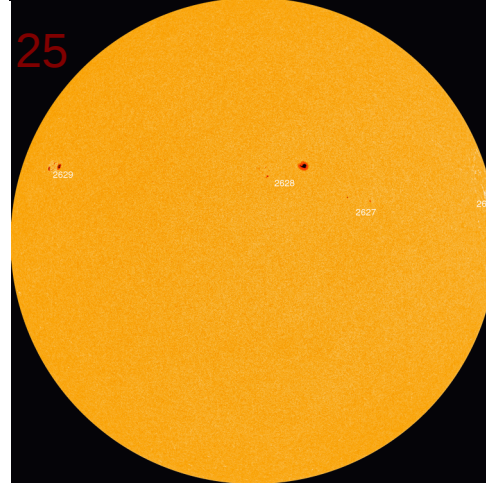
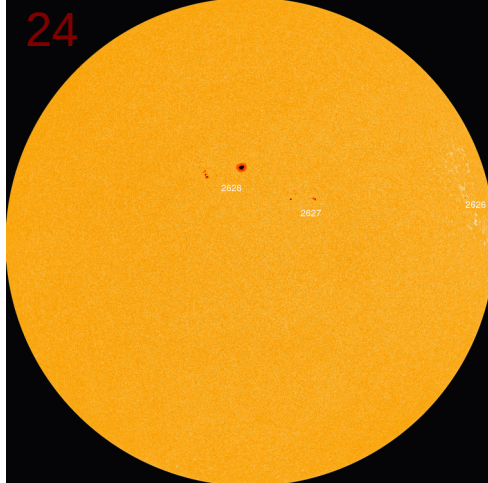
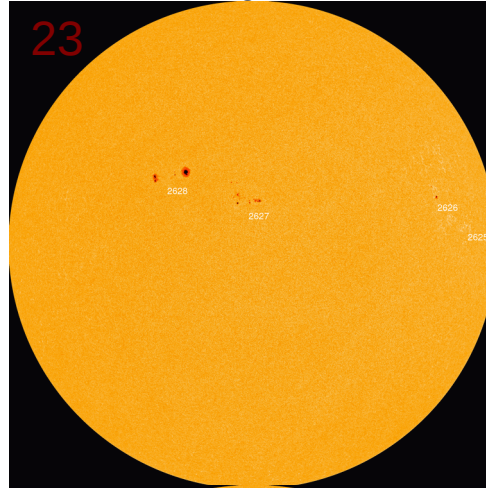
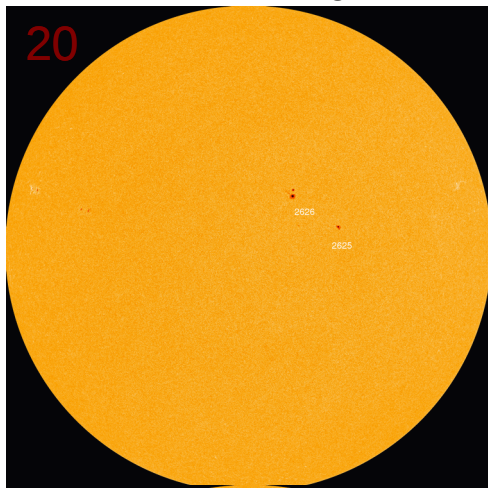
<http://www.swpc.noaa.gov/products/notifications-timeline>

Fotosfera solar



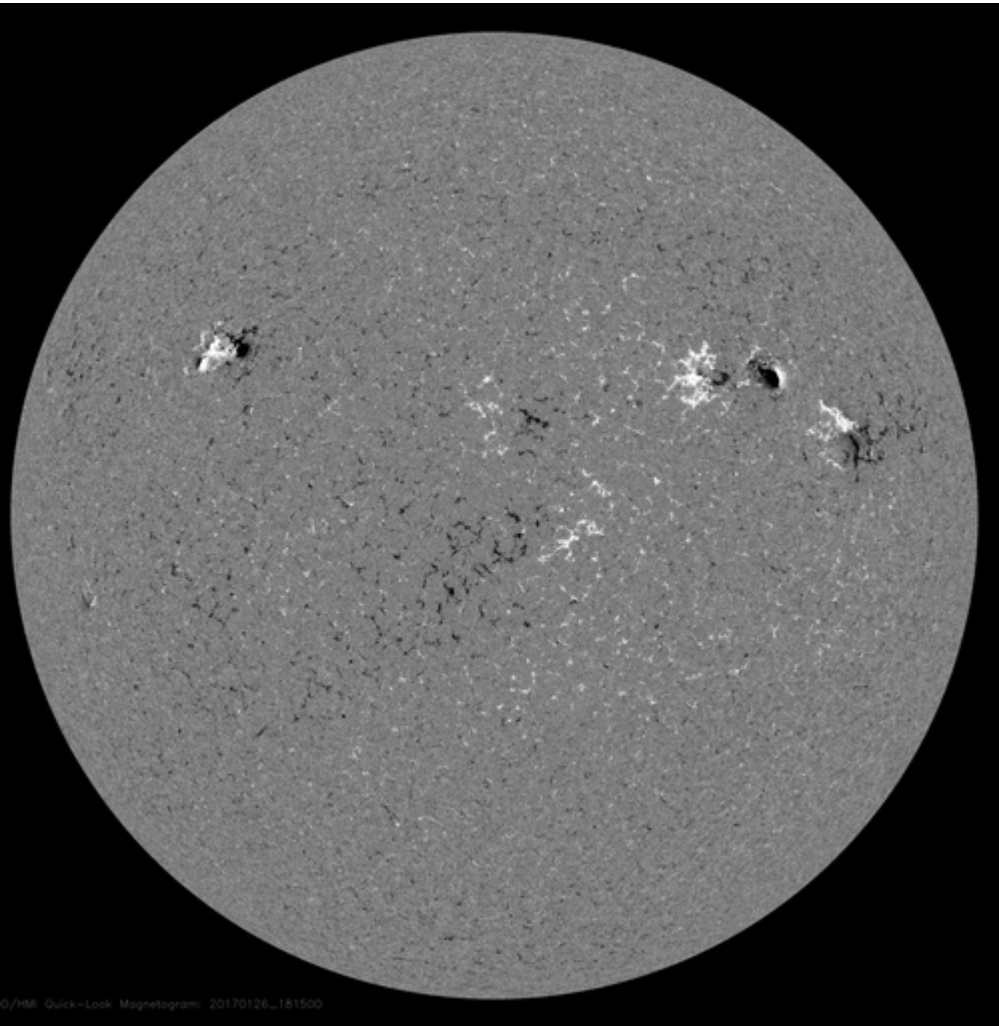
Se observan manchas solares: regiones donde escapan intensos campos magnéticos. Están relacionadas con la actividad solar. Se registraron de 3 a cuatro regiones.

El Sol hoy 26 de enero, se observan 3 regiones de manchas solares.



<http://sohowww.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.

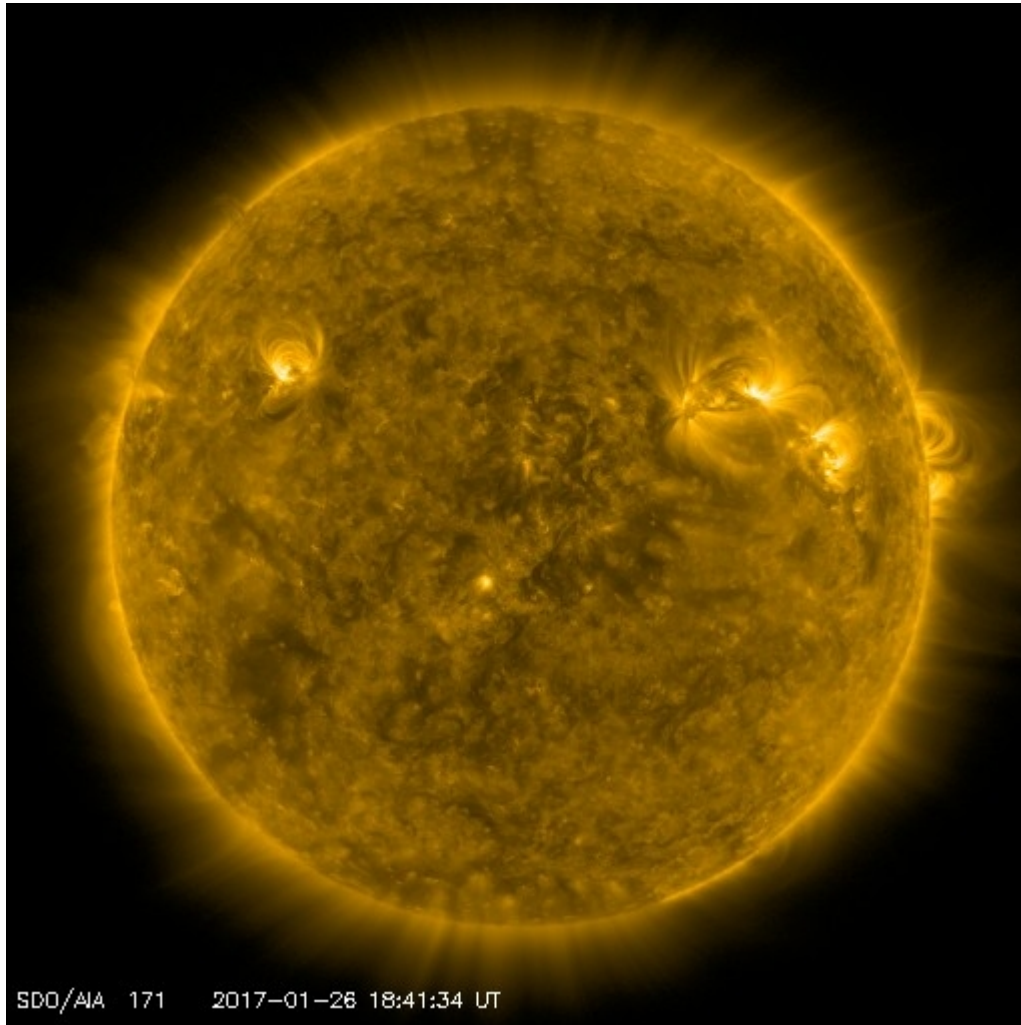
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde surgen (sumergen) líneas de campo magnético.

El Sol al 26 de enero:

El magnetograma tomado por el satélite artificial SDO, muestra 3 fuentes y sumideros.

<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.

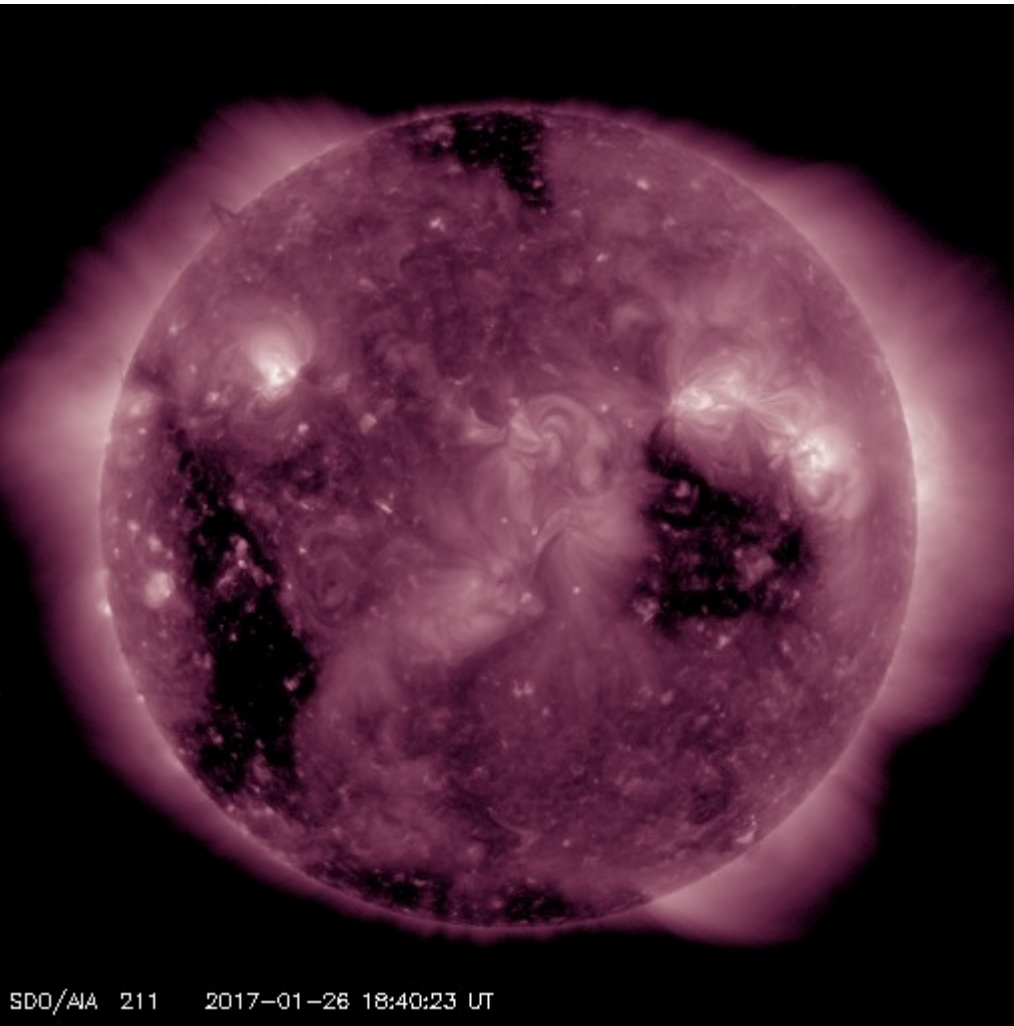
Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol al 26 de enero:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra regiones activas (brillantes), principalmente una 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 el 26 de enero:

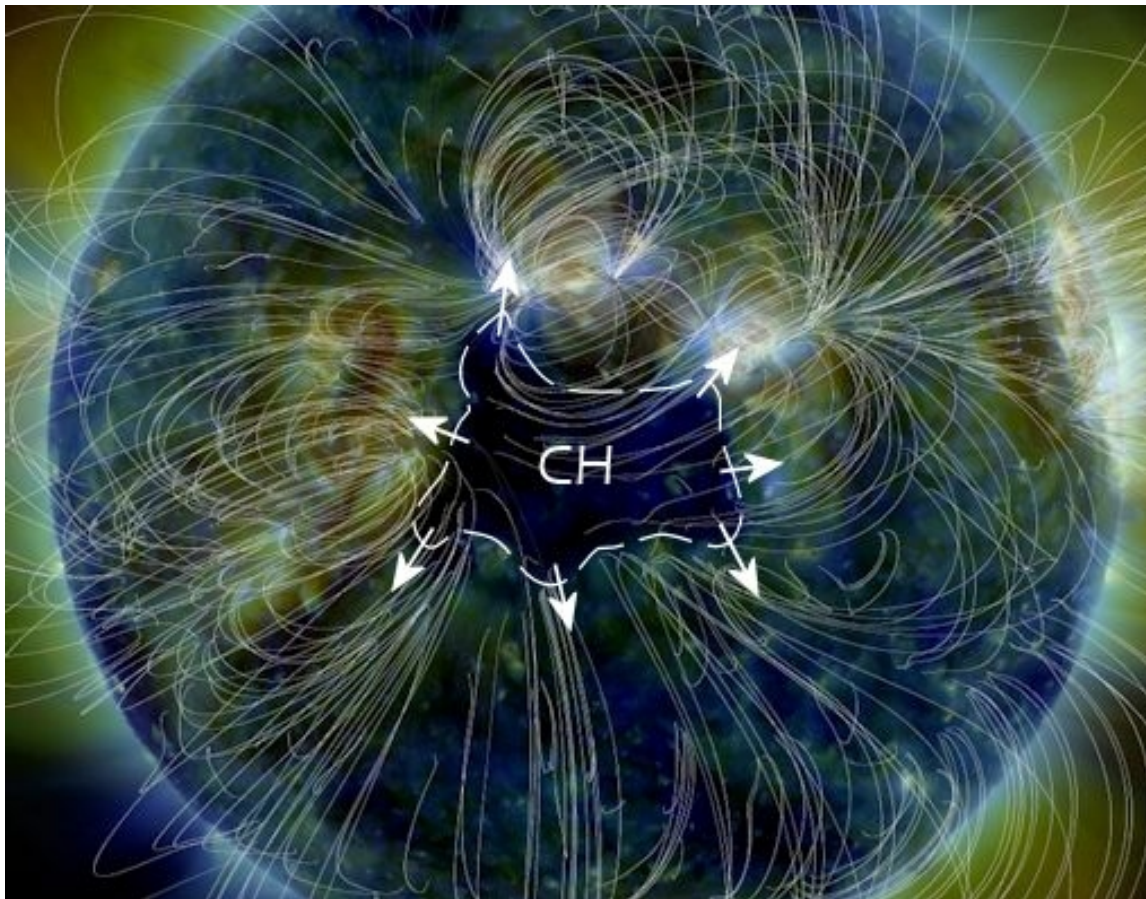
Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra un 4 grandes hoyos coronales: en los polos, parte sureste y oeste.

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

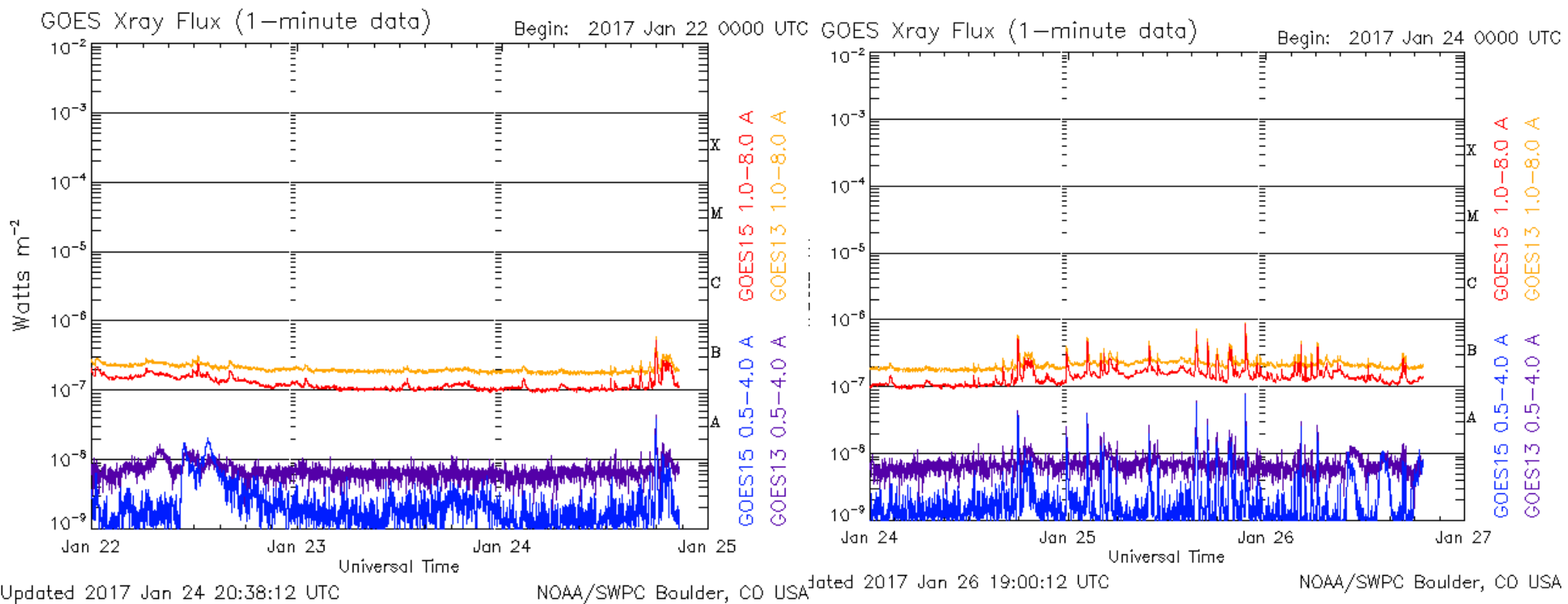
Hoyo coronal



Un hoyo coronal que podrá hacer llegar viento solar rápido a la Tierra en los siguientes días (imagen del 24 de enero <http://www.spaceweather.com/>) . En la imagen se observan las líneas de campo abierto en la localización del hoyo.



Actividad solar: Fulguraciones solares



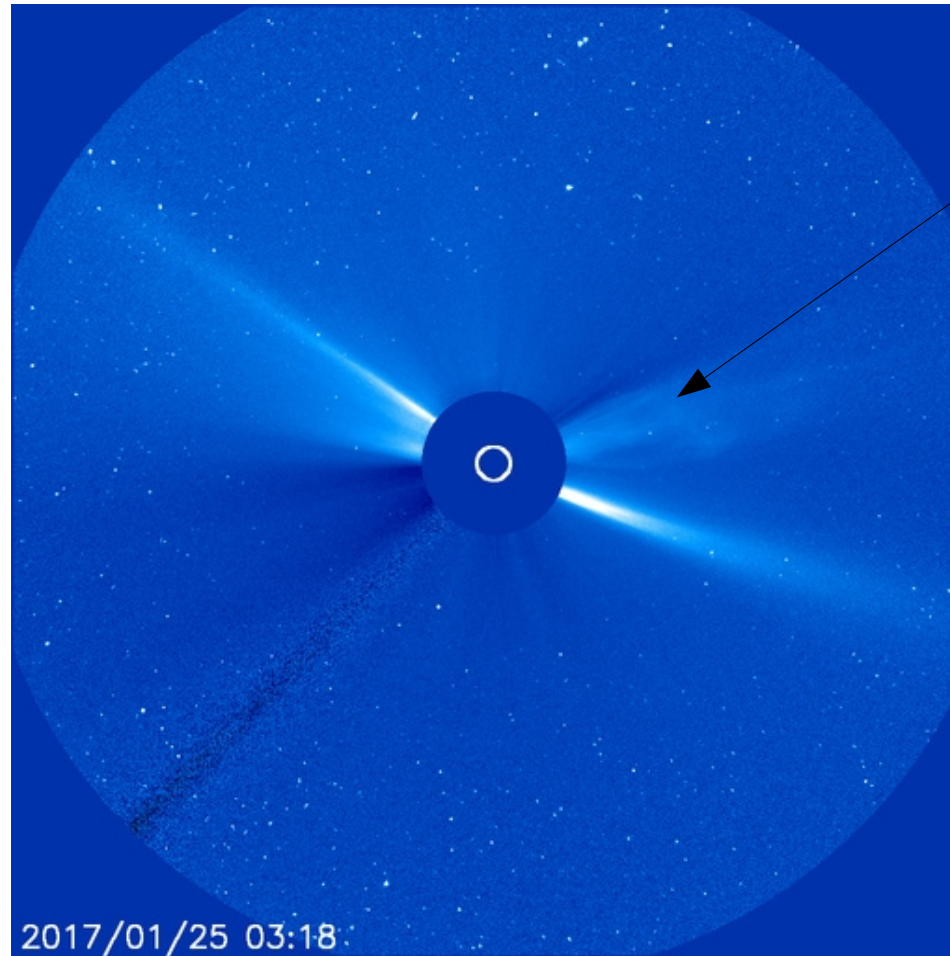
No hay fulguraciones intensas.

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

Actividad solar: Eyecciones de masa coronal



Se observa 1 eyección de masa coronal detectada por coronógrafo LASCO-C3 abordo de SOHO. No tiene dirección a la Tierra.



Eyección

2017/01/25 03:18

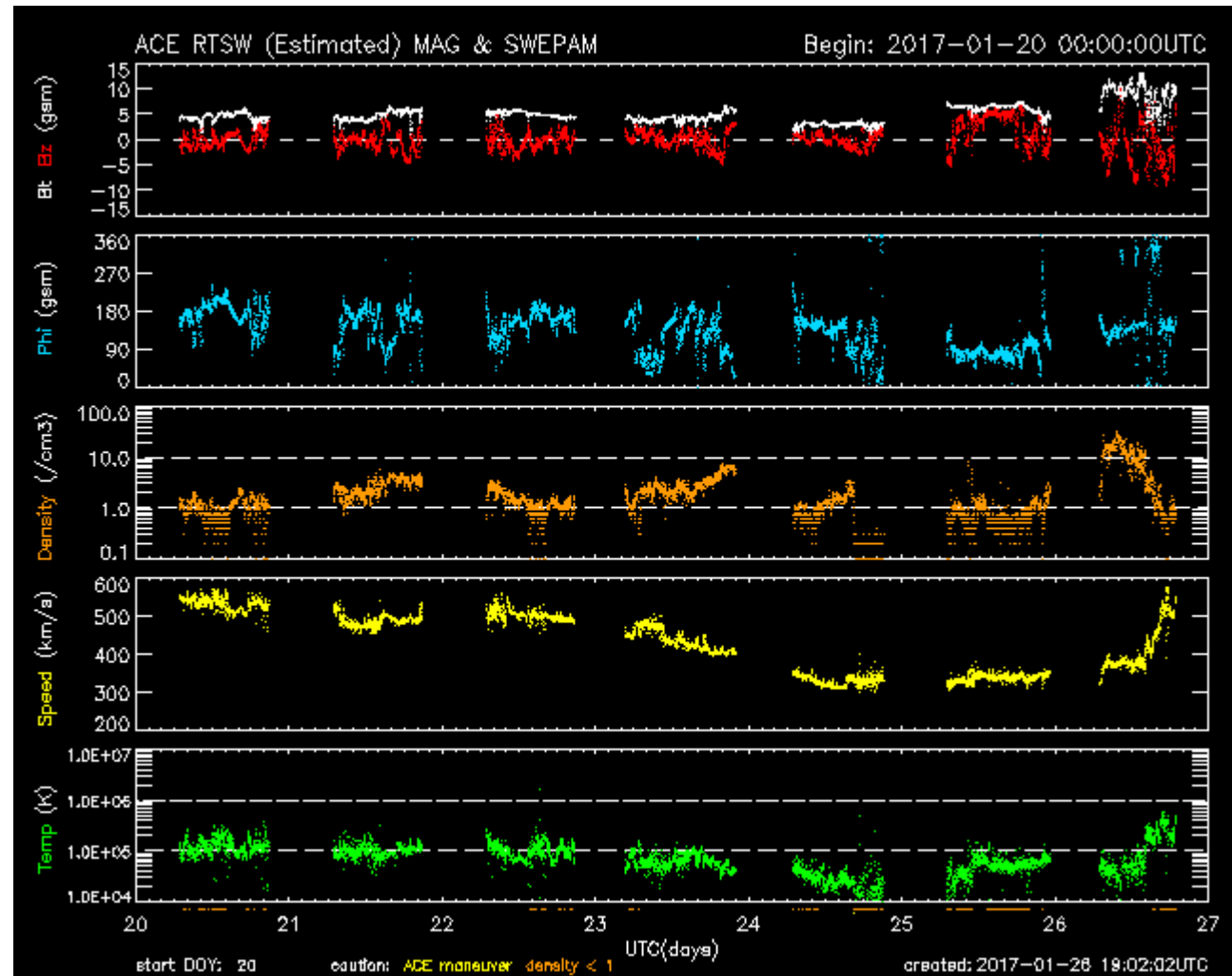
<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

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.

Se observan niveles negativos de Bz el día 26 aunado a una corriente de de viento rápido, lo que puede generar tormentas geomagnéticas de menores a moderadas.



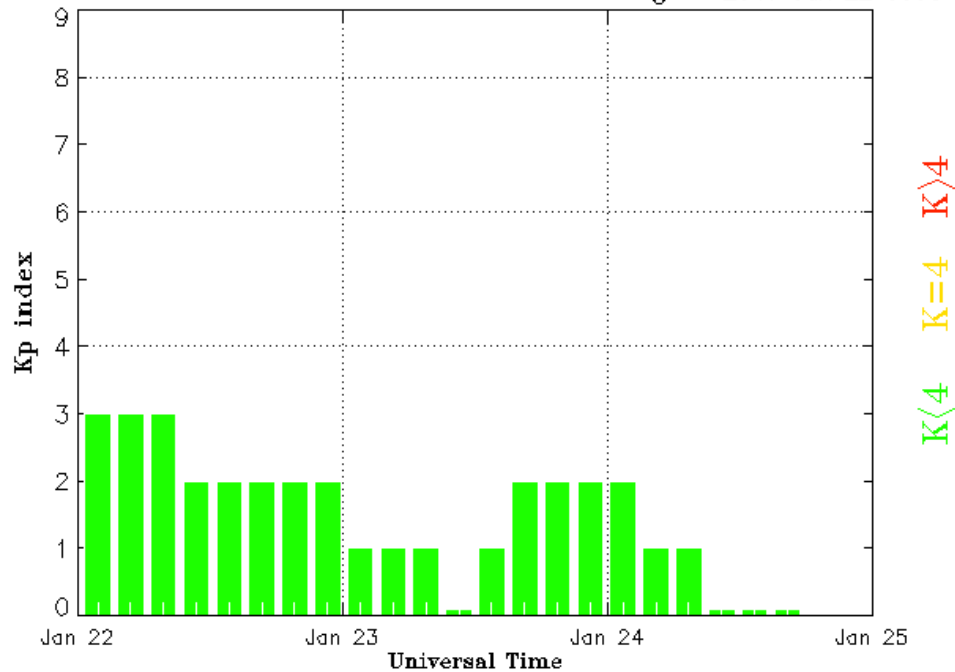
<http://www.swpc.noaa.gov/products/ace-real-time-solar-wind>

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 tormentas geomagnéticas.

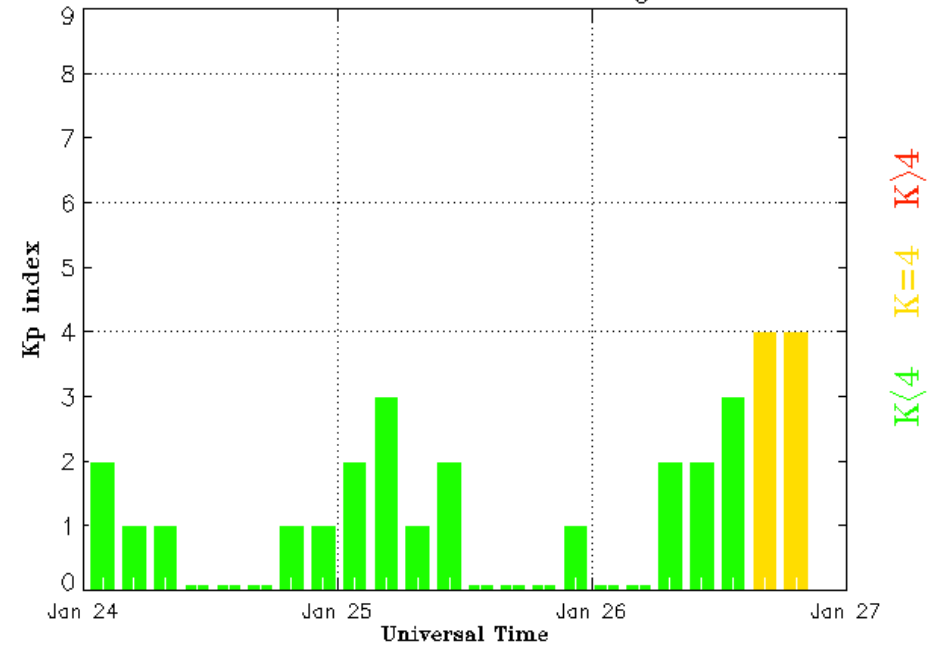
Estimated Planetary K index (3 hour data) Begin: 2017 Jan 22 0000 UTC



Updated 2017 Jan 24 18:30:03 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

Estimated Planetary K index (3 hour data) Begin: 2017 Jan 24 0000 UTC



Updated 2017 Jan 26 21:30:03 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.

Hay un decaimiento en las últimas horas pero ya se está recuperando.

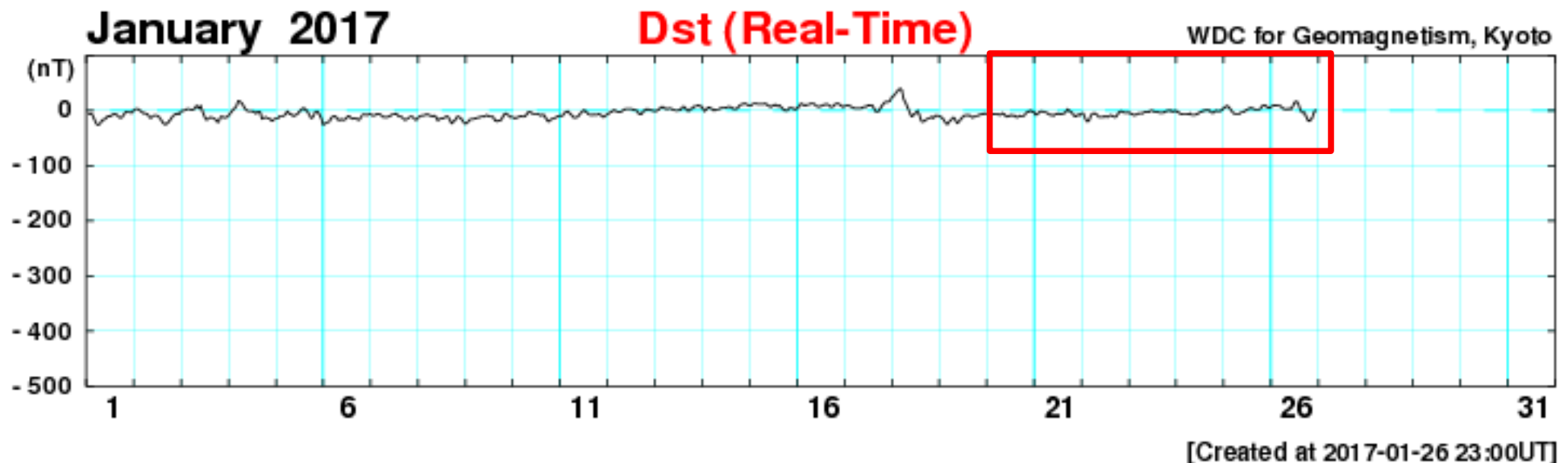
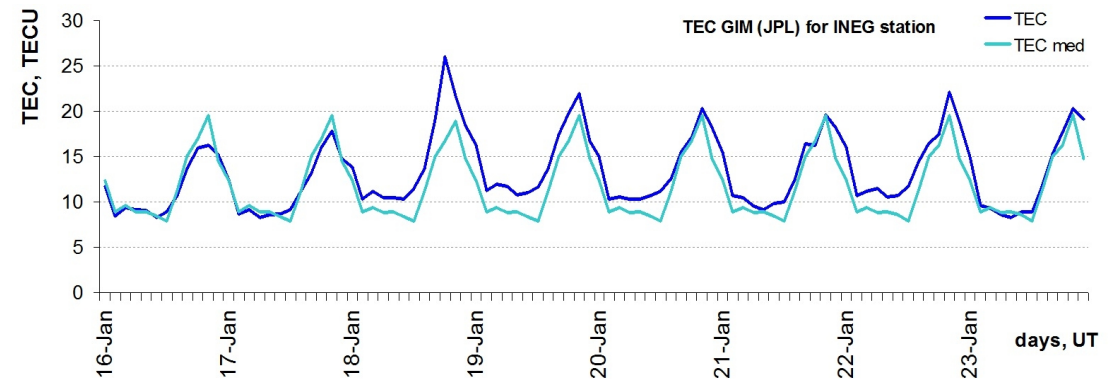


Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/201507/index.html

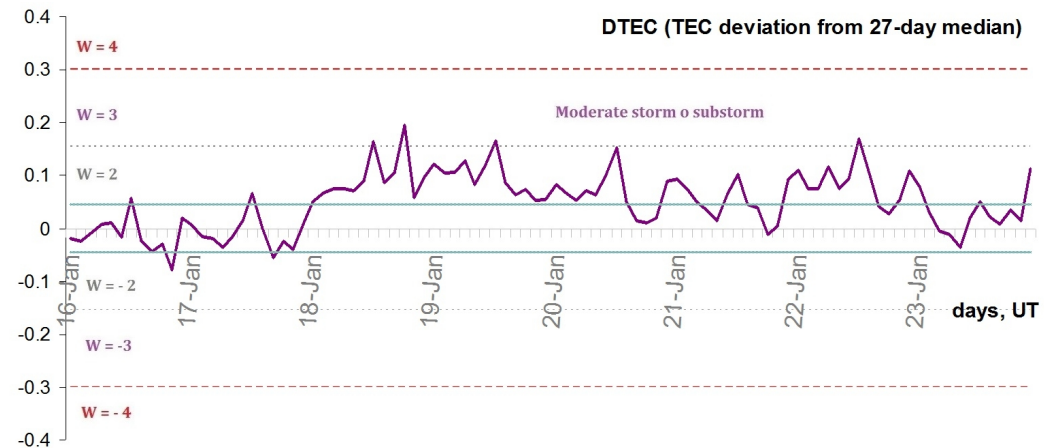


El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.

1.1. Serie temporal de los valores de TEC vertical y valores medianas de TEC vertical sobre México en base de GIM TEC JPL para la estación INEG (Aguas Calientes) durante 16-23.01.2017:



1.2. Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación $DTEC = \log(TEC/TEC_{med})$ e Índice W (ionospheric weather index):

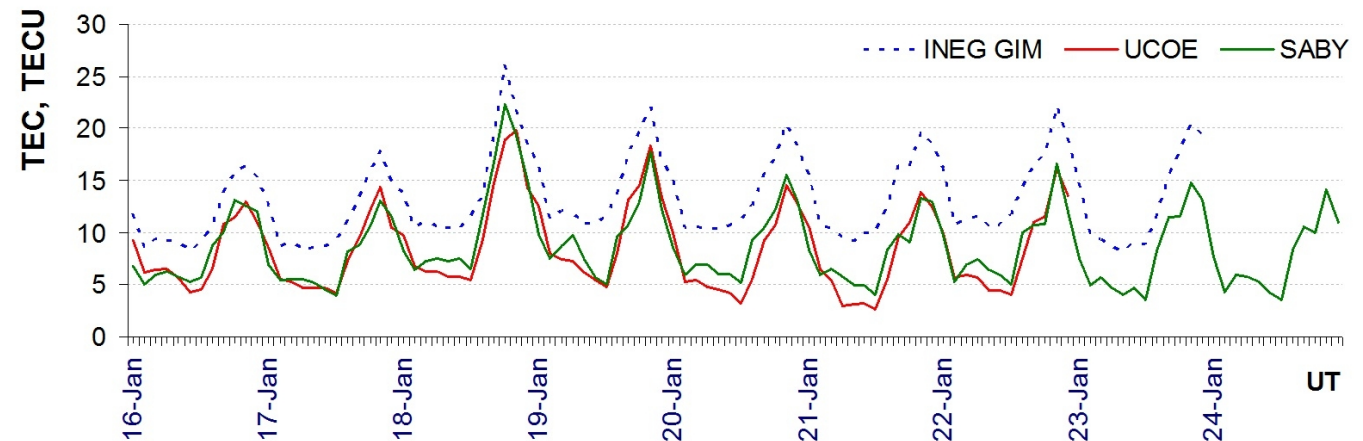


Referencia: Gulyaeva, T.L., F. Arikan, M. Hernandez-Pajares, I. Stanislawska. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. *J. Atmosph. Solar-Terr. Phys.*, 102, 329-340, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

Ionosfera sobre México: TEC en el territorio nacional



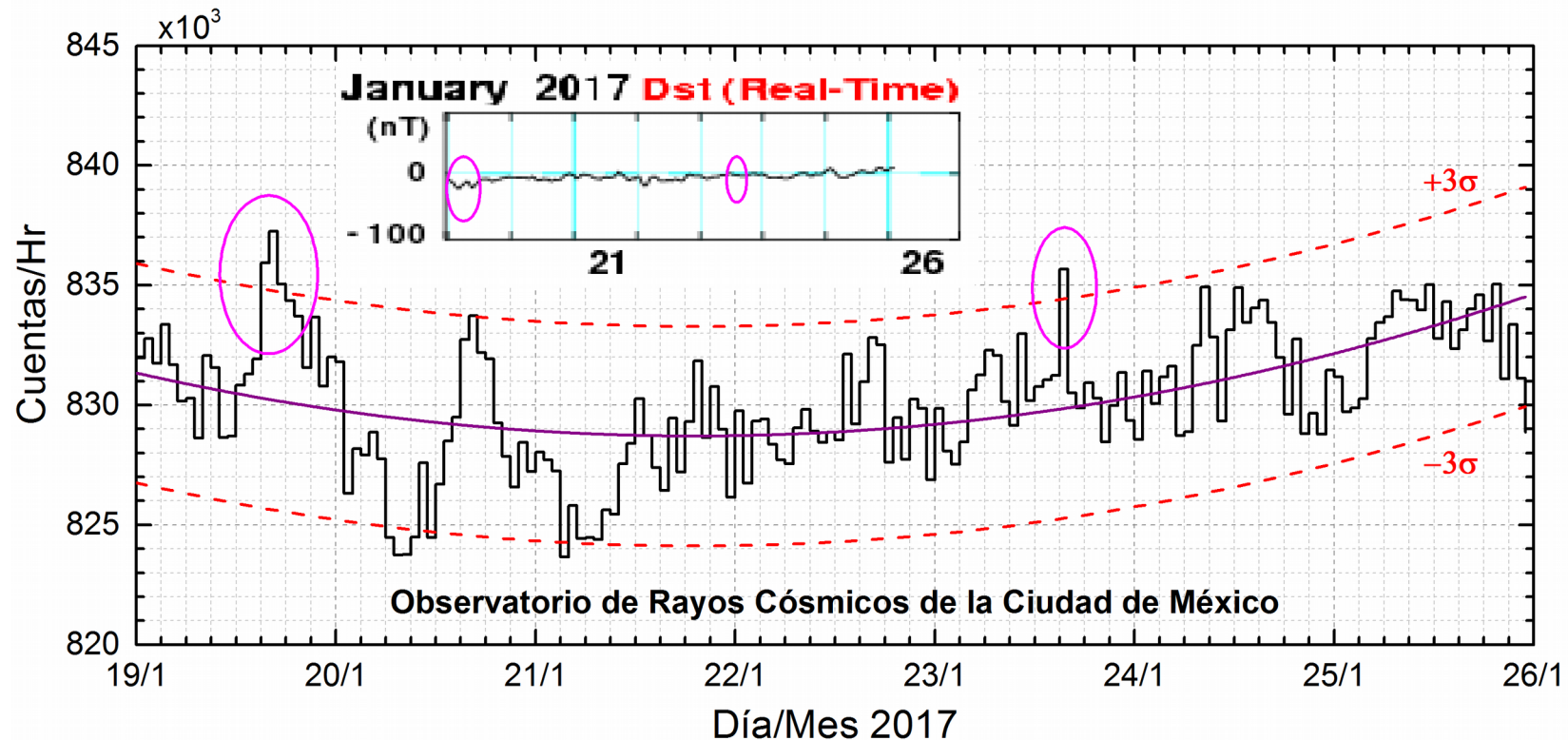
3. Serie temporal de los valores de TEC vertical durante 16-24.01.2017 en base de los datos de las estaciones locales UCOE (TLALOCNet, UNAVCO), SABY (SSN) y INEG (GIM JPL):



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.

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 .

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

www.sciesmex.unam.mx

Rayos Cósmicos:



En la semana del 19 al 26 de enero, el observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México detectó dos incrementos significativos en las cuentas de rayos cósmicos galácticos para los días 19 y 23 de enero (marcados con óvalos color magenta). Los incrementos fueron atribuidos a variaciones en el campo geomagnético en la zona ecuatorial, como se muestra con el índice Dst en el recuadro superior central (donde se marca que las caídas en la intensidad del índice corresponden con los incrementos en los registros de rayos cósmicos). Estas variaciones en la intensidad del campo geomagnético permitieron el ingreso de partículas a zonas ecuatoriales, las cuales pueden generar afectaciones en el clima espacial. El máximo incremento fue de 4.6σ , registrado en las cuentas el día 19 de enero a las 15 hrs.

Los rayos cósmicos que ingresan a la posición geográfica de la Ciudad de México requieren una energía de al menos 8.2GV (rigidez umbral), cuando las líneas de campo geomagnético no están perturbadas. Cuando se presenta una tormenta geomagnética se afecta la intensidad de las líneas de campo magnético terrestre y varía esta rigidez. De este modo, puede subir y bajar la intensidad de las líneas; para este caso, con base en el índice Dst, se observa que al bajar la intensidad de las líneas, se permitió que rayos cósmicos de menor energía que 8.2 GV ingresaran a la Ciudad de México.

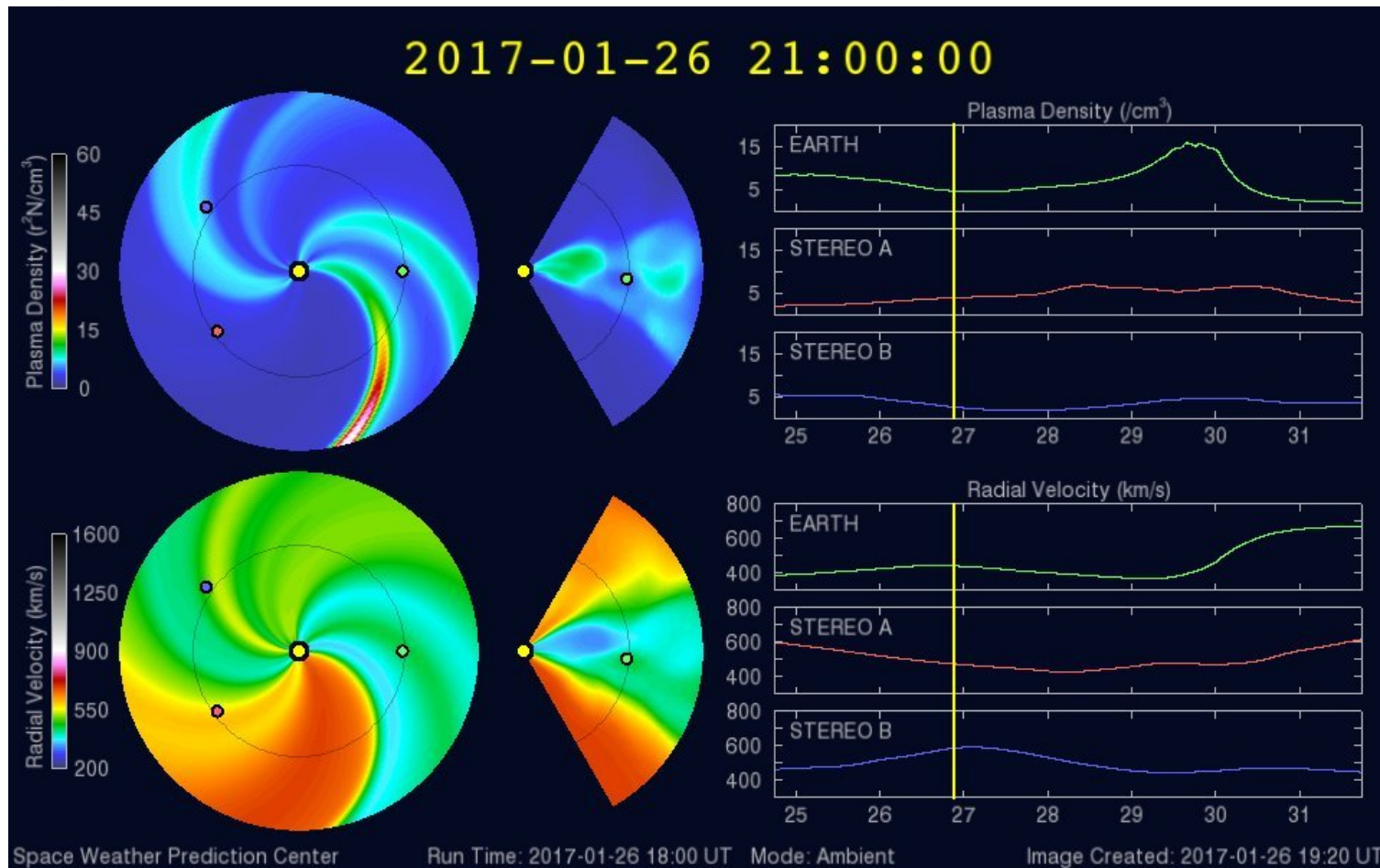
<http://http://www.cosmicrays.unam.mx/>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Modelo WSA-ENLIL.

Se espera el arribo de una corriente rápida el día 30, así como incremento de densidad del viento solar entre el 29 y 30 derivado de una región de interacción entre corrientes.



<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

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>