

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 previo, del 17 al 24 de noviembre de 2016:

Se reportaron 7 alertas, 4 por flujo de protones y 3 por índice Kp. Se presentó una tormenta menor (G1) el día 24. Se registró una región activa que se aproxima a estar frente a la Tierra. Apareció un hoyo coronal en gran parte del Sol. No se presentaron cambios importantes en densidad y rapidez de viento solar.

Resumen del reporte actual, del 24 de noviembre al 01 de diciembre de 2016:

Se registraron 7 alertas por flujo de electrones desde el 25 de noviembre al 01 de diciembre. El índice Kp presentó 3 alertas para el 25 de noviembre, dos alertas para tormentas geomagnéticas menores G1 y una más para G2. Se presentaron tres hoyos coronales en las zonas norte-centro, este-sur y zona central del disco solar.

Se registraron dos fulguraciones nivel M el 29 de noviembre, a las 17:27:56 y 23:47:08 TU y dos más nivel C, a las 07:21:08 y 12:06:16 TU.

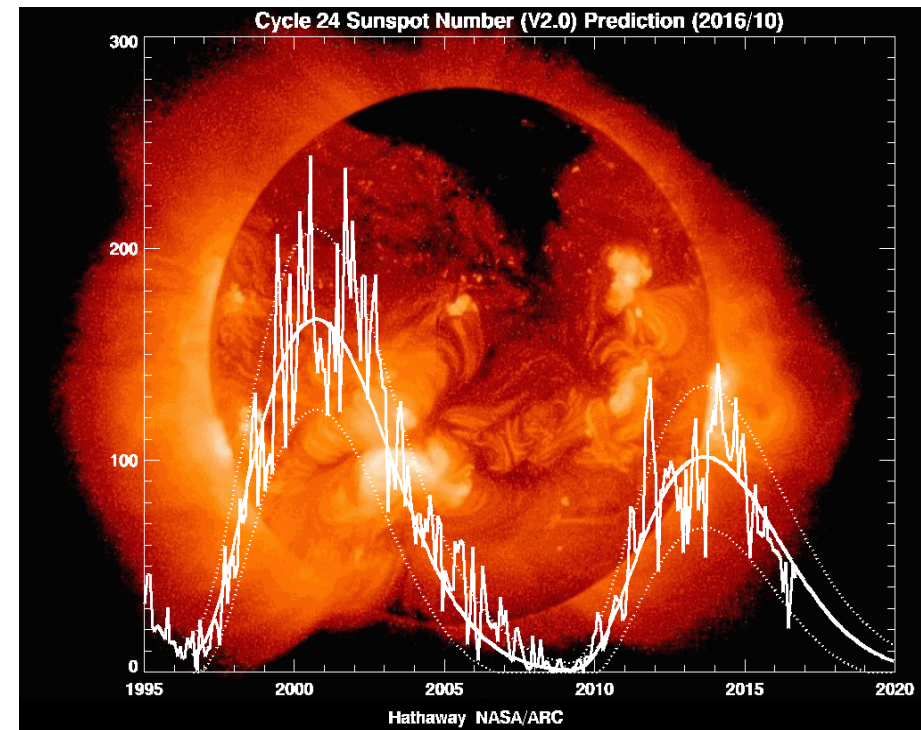
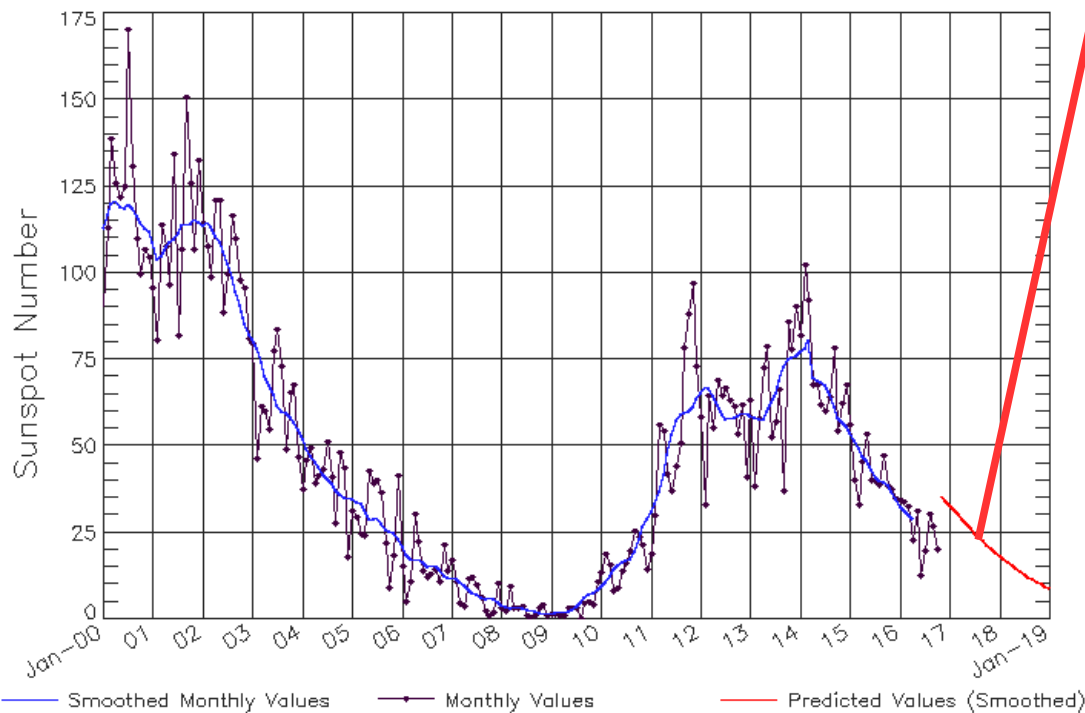
Se esperan variaciones en la velocidad y densidad del viento solar para días posteriores. La velocidad del viento solar puede alcanzar los 700 km/s y se espera que se incremente la densidad del viento solar considerablemente.

Número de manchas solares durante los ciclos solares 23 y 24



Predicción

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Oct 2016



NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

Reporte semanal: del 24 de noviembre al 01 de diciembre 2016

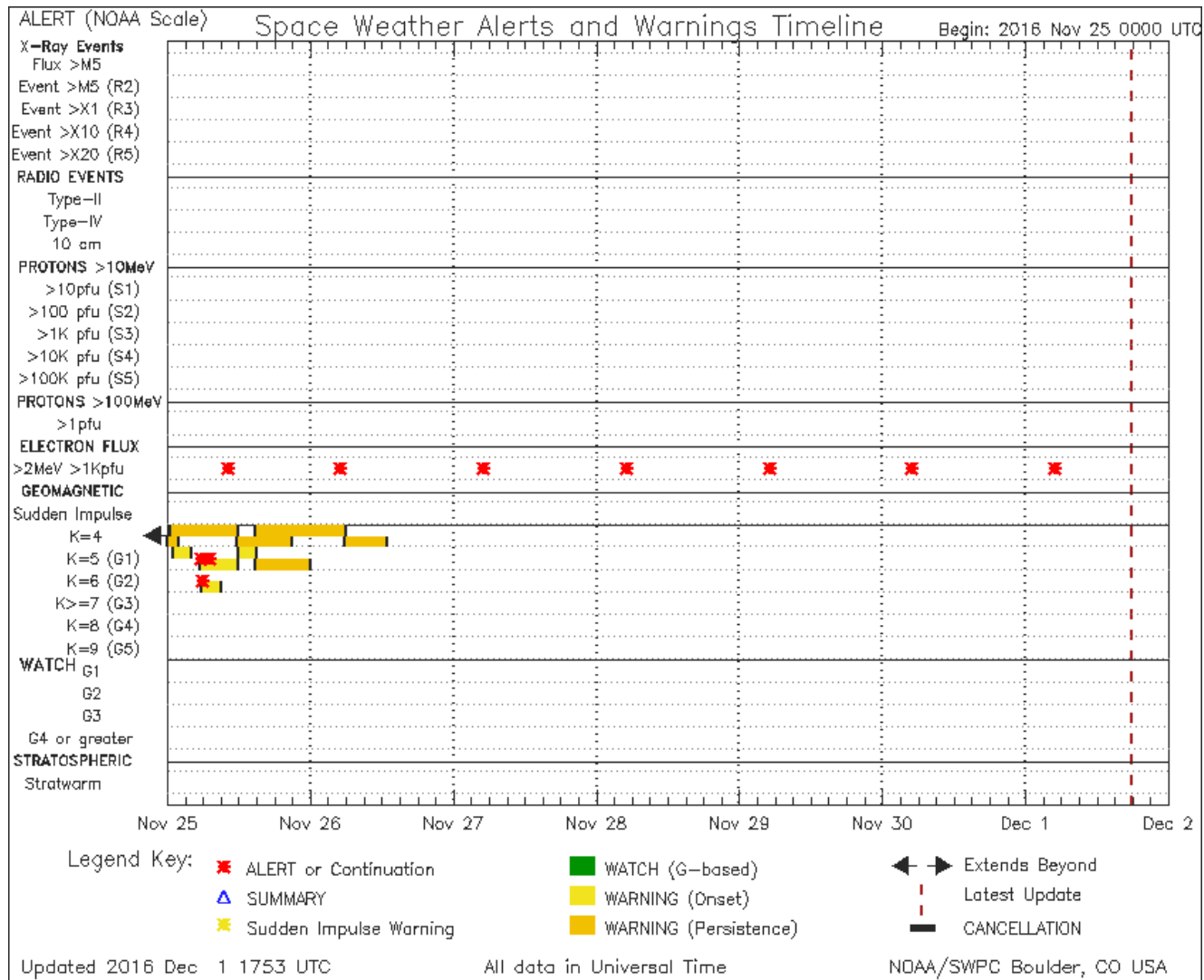


Cronograma de alertas reportado por NOAA durante siete días.

Se registraron 7 alertas por alto flujo de electrones del 25 de noviembre al 01 de diciembre. El índice Kp presentó 3 alertas para el 25 de noviembre, dos alertas para G1 y dos más para G2.

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, dejándolos sin funcionar temporal o permanentemente. Estos flujos son medidos por los satélites GOES.

G1 representa tormenta geomagnética menor. No daños en tecnología. Aparición de auroras.



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

Fotósfera solar

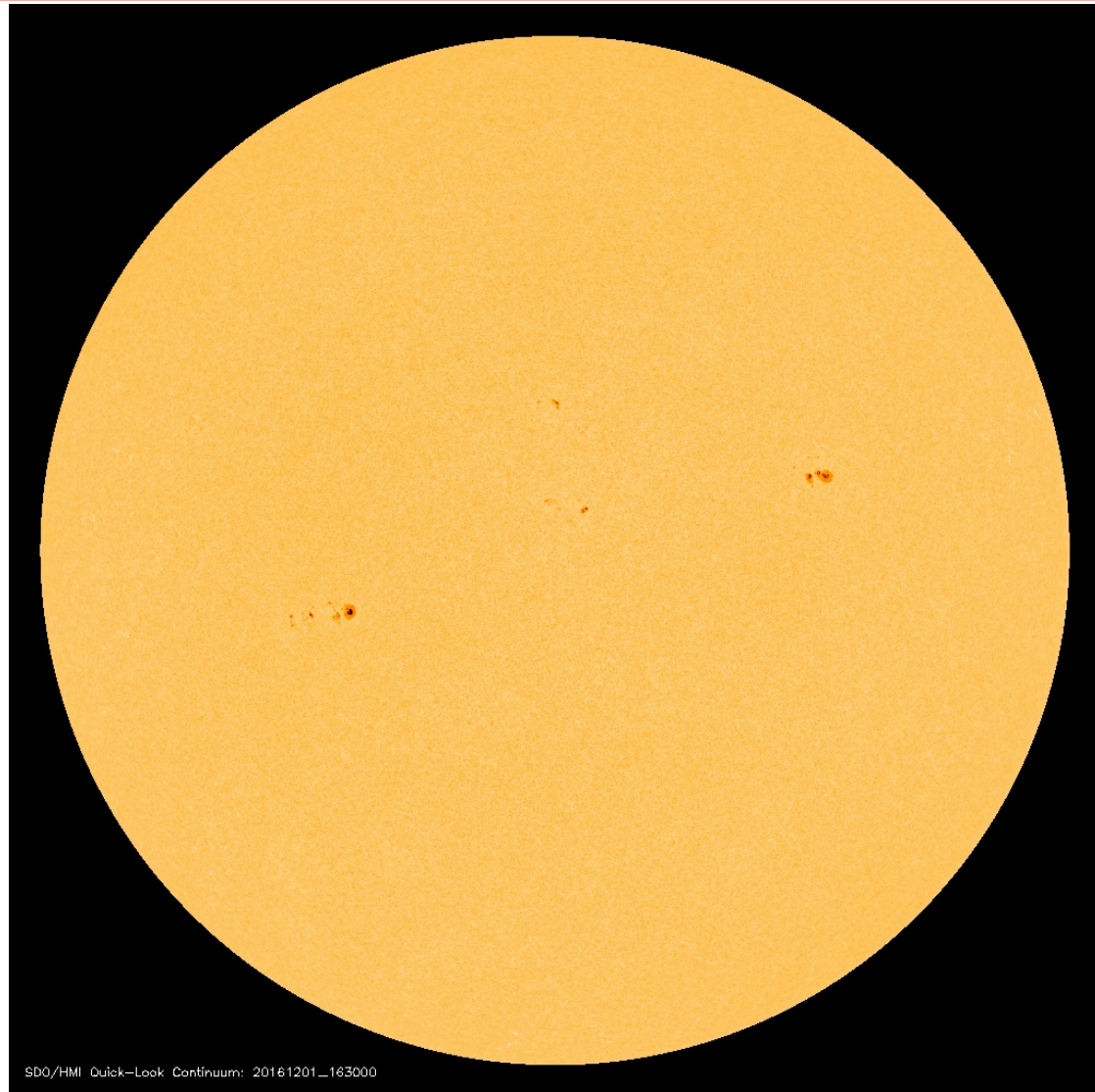


Se observan las manchas solares: regiones donde escapan intensos campos magnéticos.

Estas manchas están relacionadas con los fenómenos de la actividad solar.

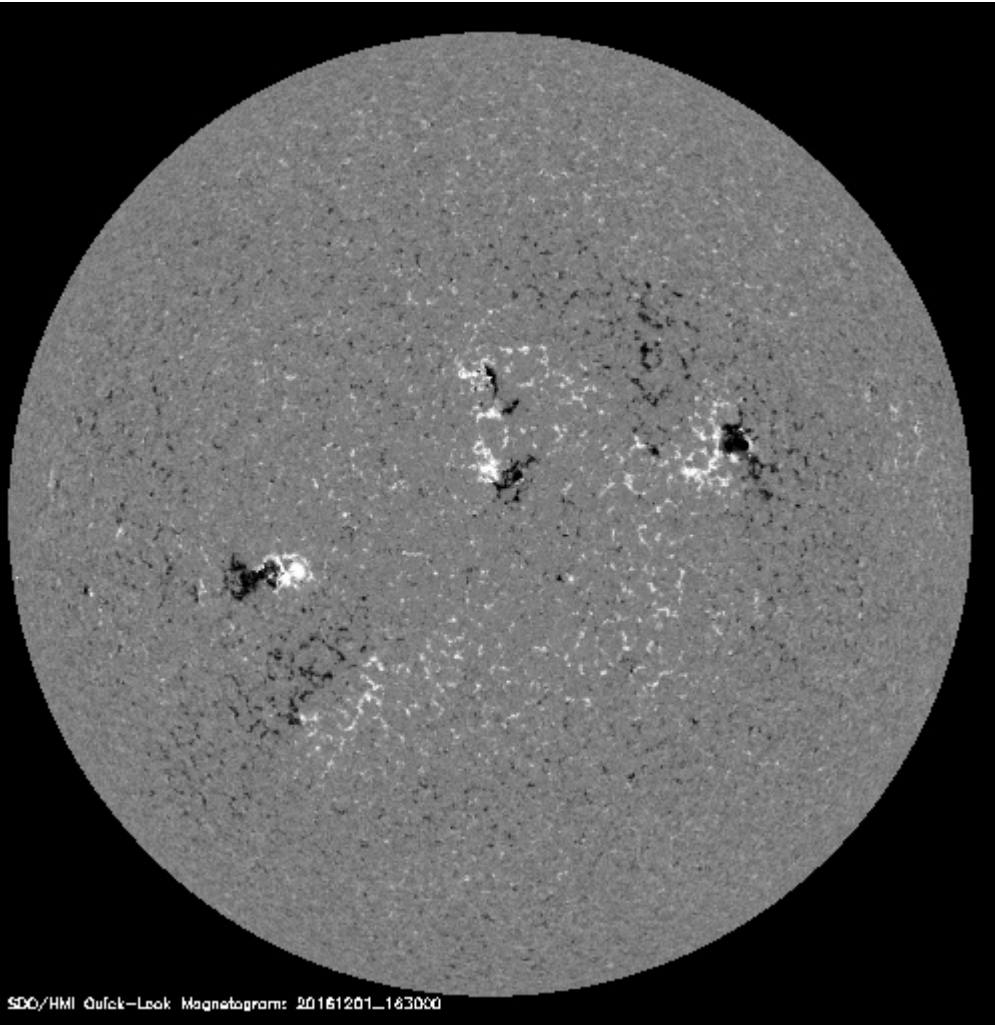
Disco solar para el 01 de diciembre con 2 regiones activas. Debido a la rotación superficial del Sol, éstas regiones se mostrarán alrededor de 7 días.

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



SDO/HMI Quick-look Continuum: 20161201_163000

Campos magnéticos solares



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

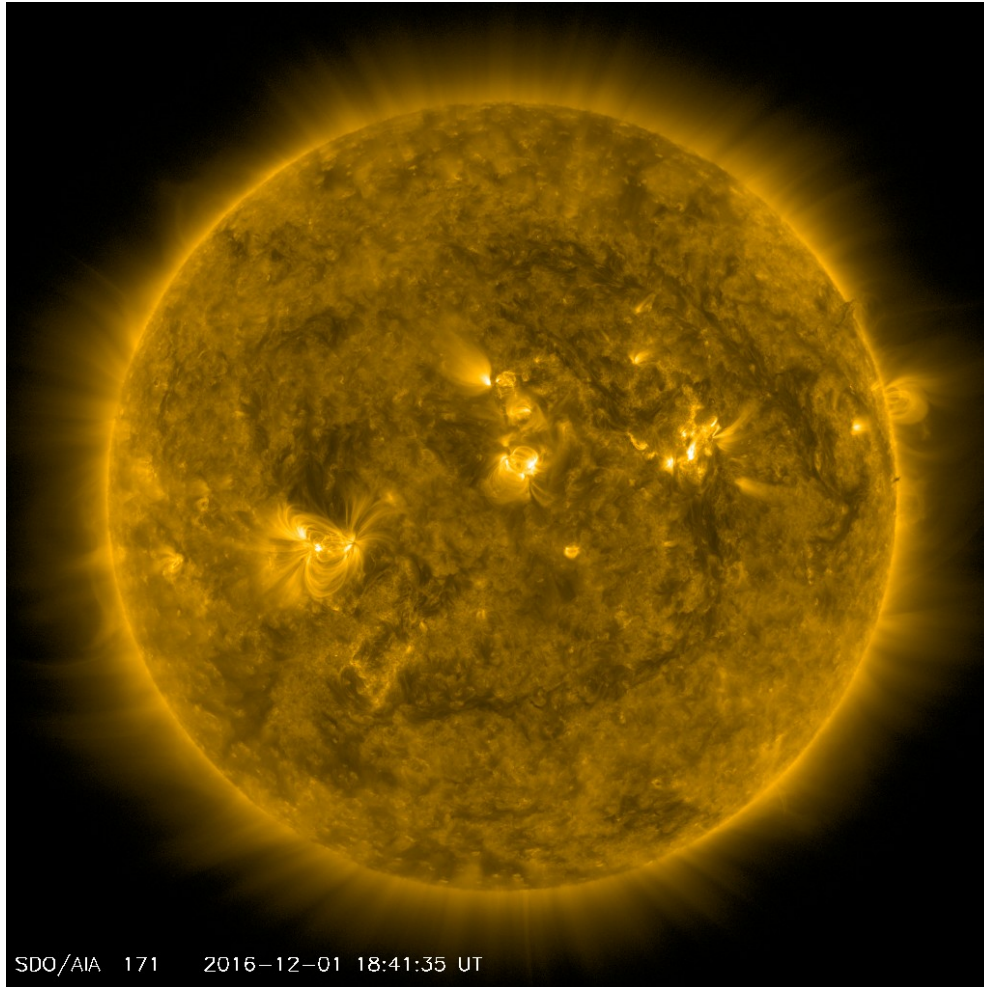
Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares.

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

El Sol al 01 de diciembre:

El magnetograma tomado por el satélite artificial SDO, muestra fuentes y sumideros principalmente en la región central del disco solar.

Atmósfera solar y regiones activas



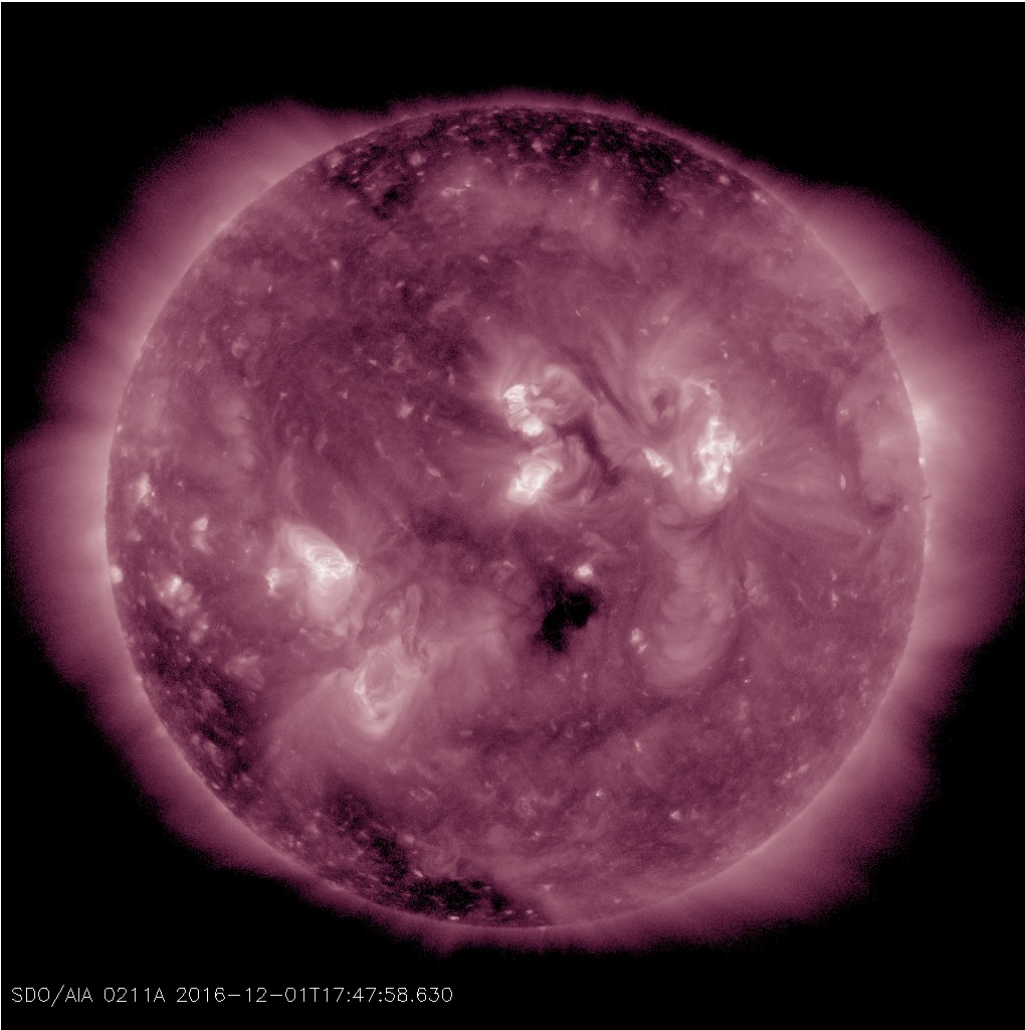
El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 630,000 K.

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 01 de diciembre:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra regiones activas (brillantes), principalmente una en la región central del disco solar.

Imagen: http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest_1024_0171.jpg



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 al 01 de diciembre:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra un hoyo coronal en la parte central-norte, uno en la parte este-sur y uno más pequeño en la zona central del disco.

SDO/AIA 0211A 2016-12-01T17:47:58.630

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

Actividad solar: Fulguraciones solares



Se presentaron dos fulguraciones nivel M1 y dos más nivel C.

Las fulguraciones nivel M1 se detectaron a las 17:27:56 y 23:47:08 TU y las nivel C, a las 07:21:08 y 12:06:16 TU.

A pesar que las fulguraciones no fueron en extremo intensas, se puede presentar variaciones en la velocidad y densidad del viento solar en los siguientes días.

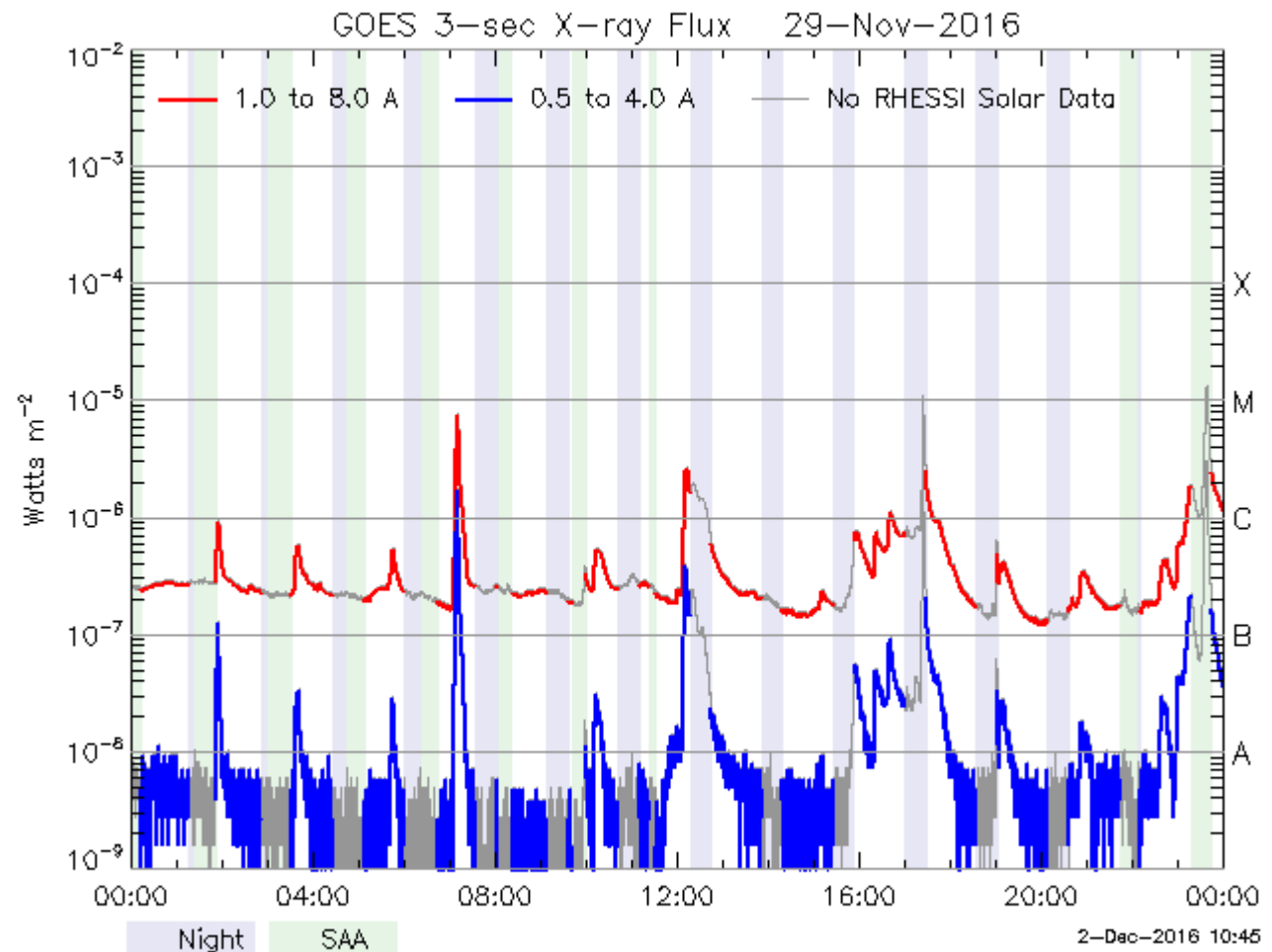


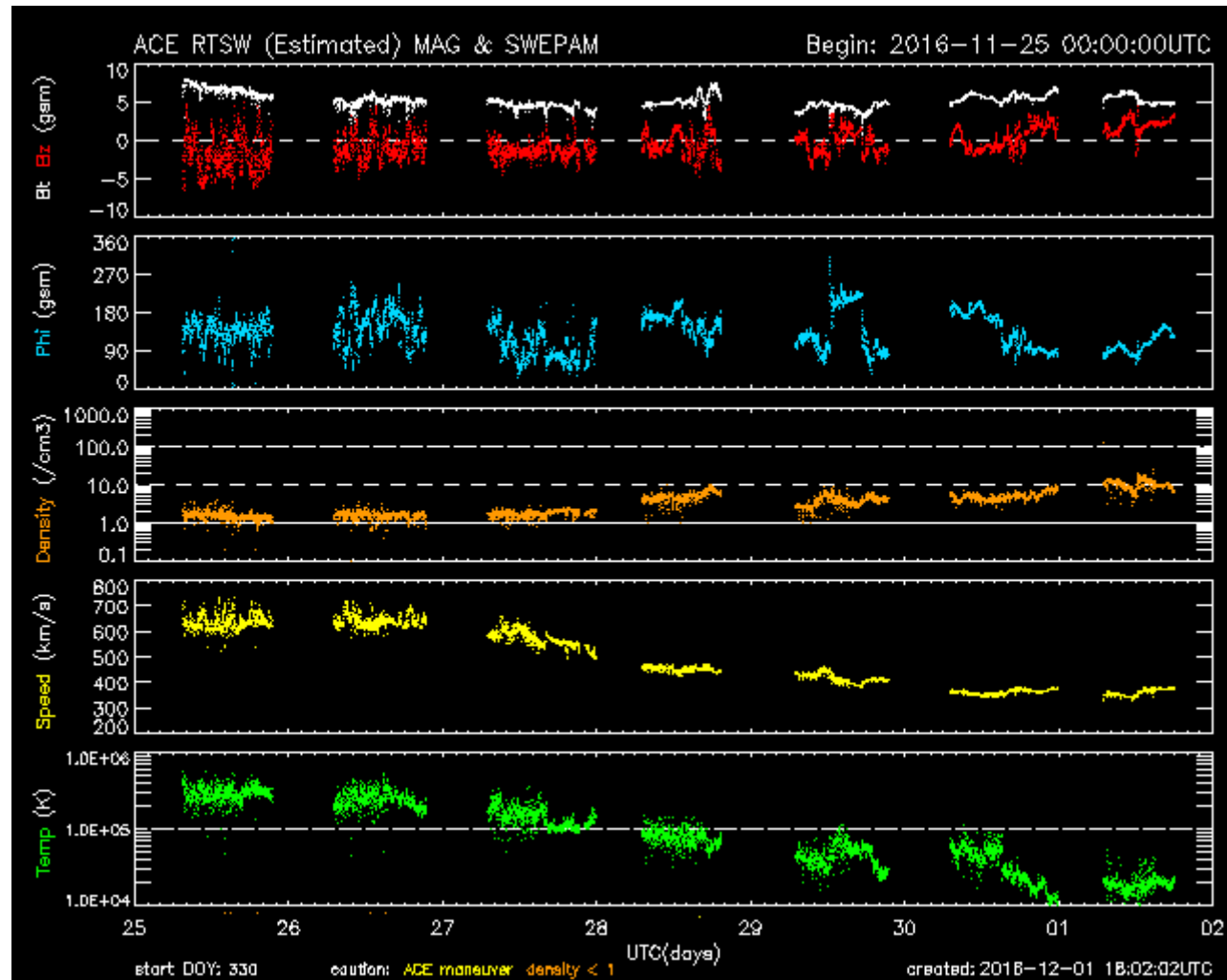
Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Condiciones del viento solar cercanas al 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 del 25 de noviembre al 01 de diciembre, lo que pudo generar la tormenta geomagnética leve.

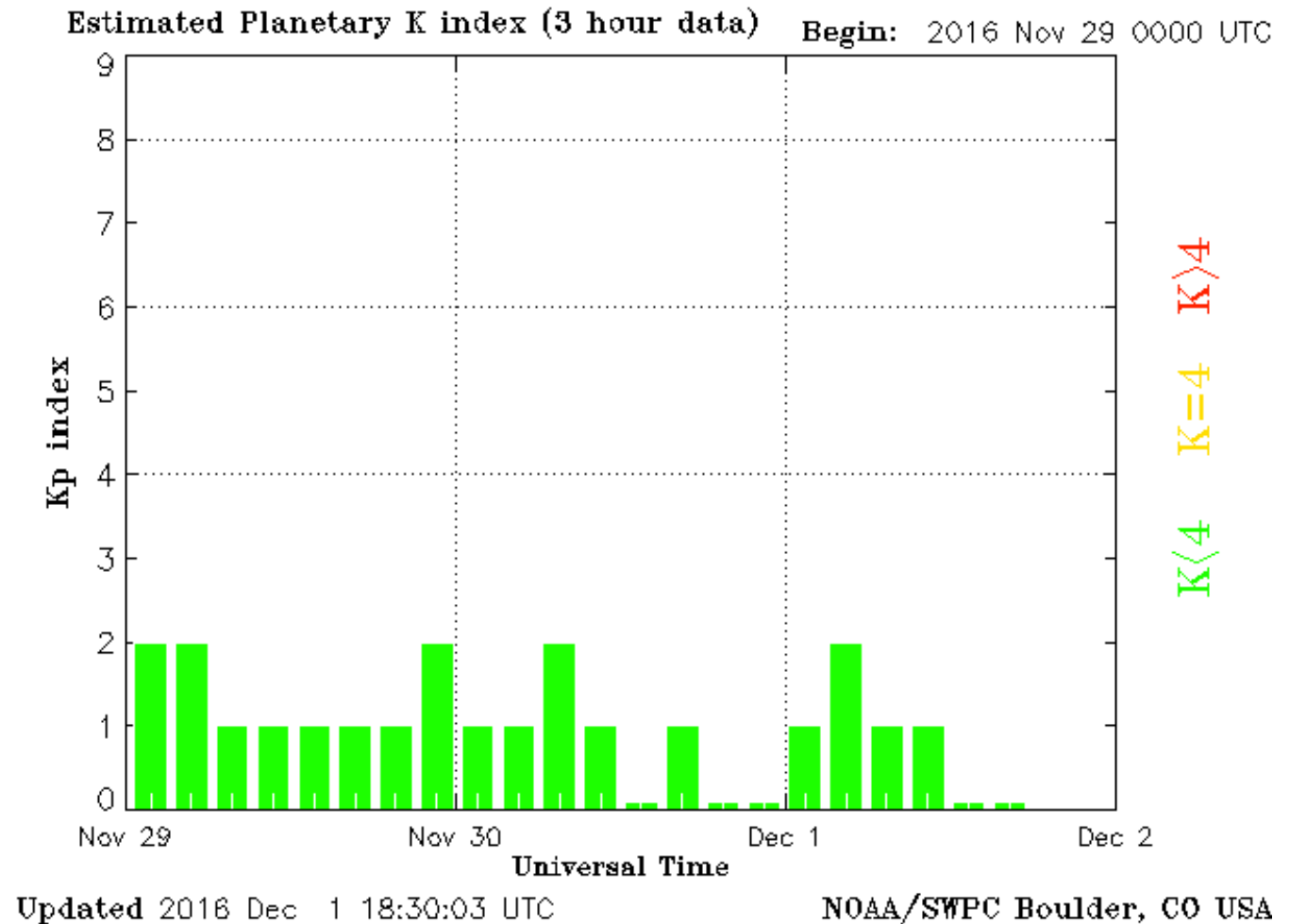


<http://www.swpc.noaa.gov/products/ace-real-time-solar-wind>

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. Sólo se han presentado índices Kp leves.



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 la semana de análisis.

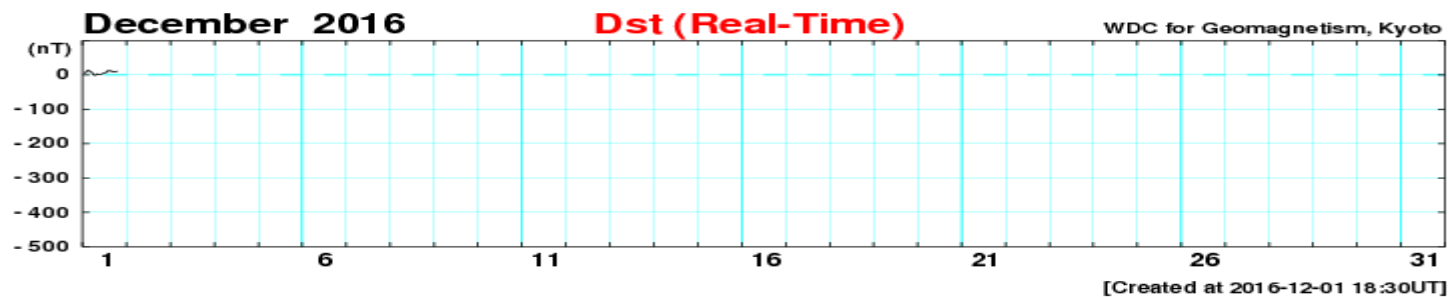
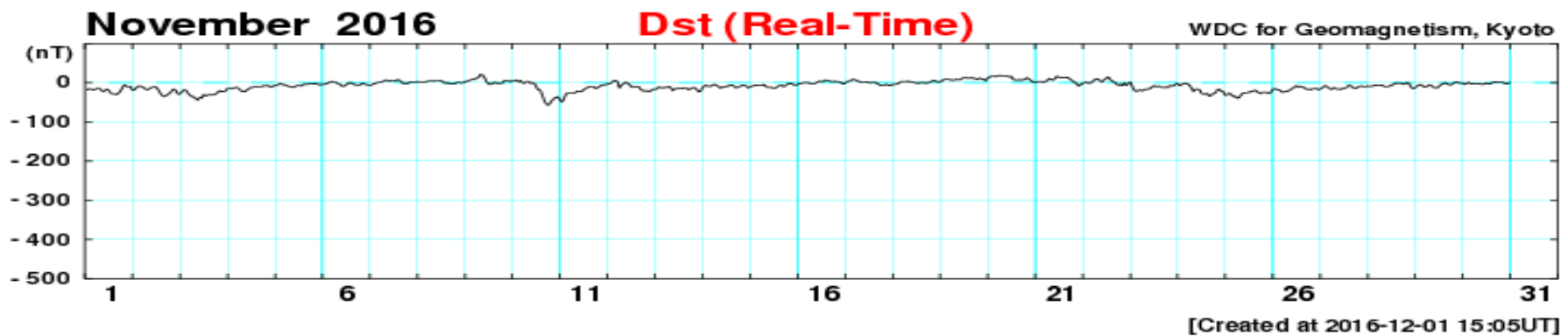


Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/201507/index.html

Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

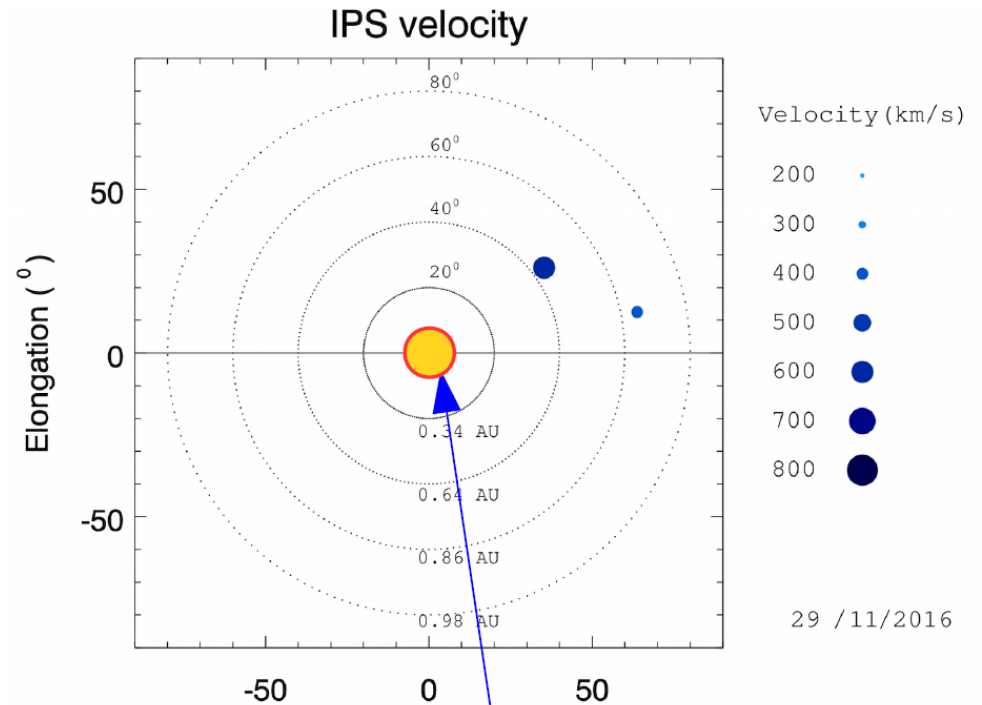


Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART.

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: 545, 655, 655, 695, 605 y 630 km/s en región noroeste (0.6 UA) los días 24, 25, 26, 27, 29 y 30. De 420 km/s el día 29 región este.



Sol visto por observador en Tierra

Actividad ionosférica más intensa: días 24 y 25 registrada hacia el cenit local (20° lat)

www.mexart.unam.mx

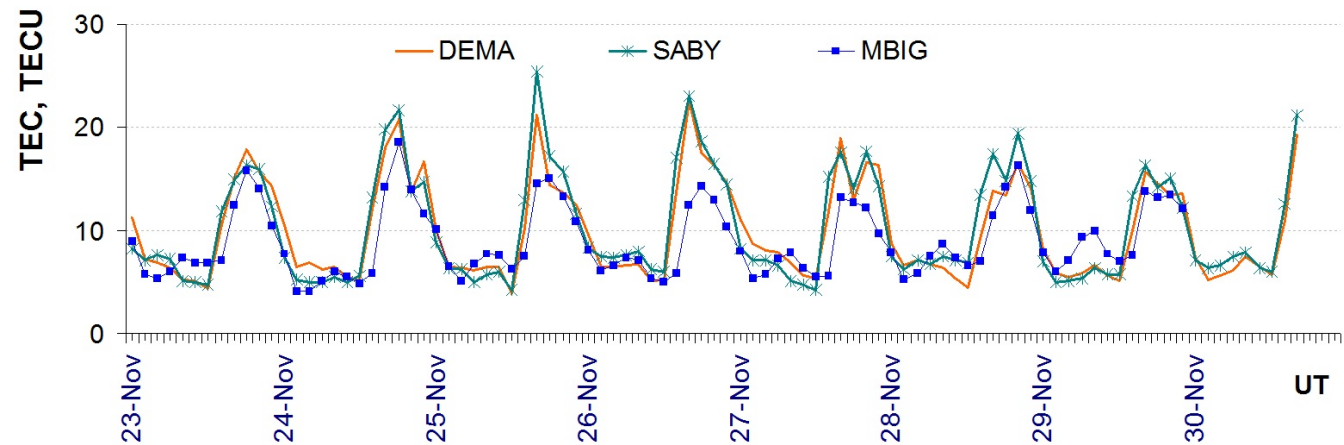


Ionosfera sobre México



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 vertical durante 23 -30.11.2016 en base de los datos de las estaciones locales DEMA, SABY, MBIG (SSN):

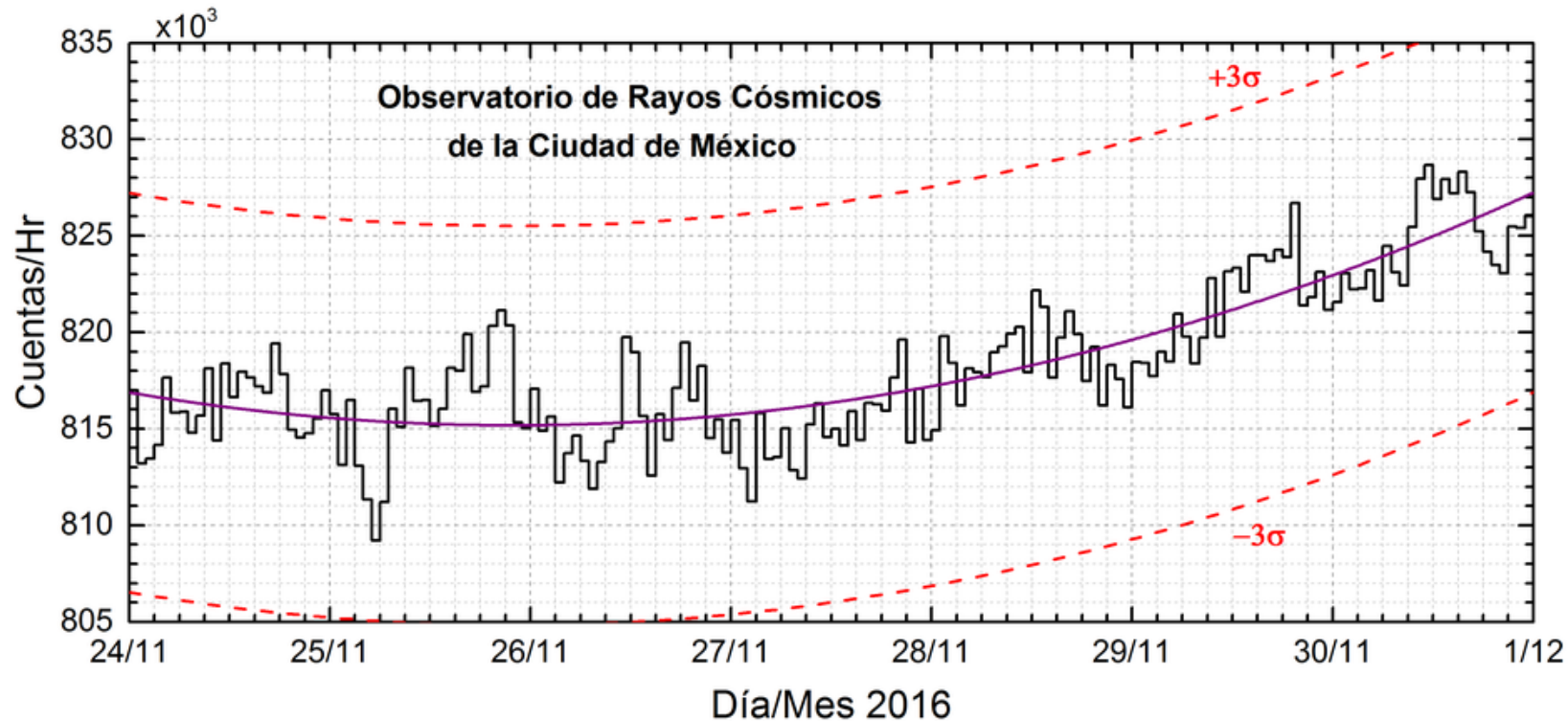


Los datos del SSN fueron obtenidos por el Servicio Sismológico Nacional (México).

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: 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



En la semana del 24 de noviembre al 01 de diciembre de 2016, el observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México no detectó incrementos significativos en las cuentas de 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://www.cosmicrays.unam.mx/>

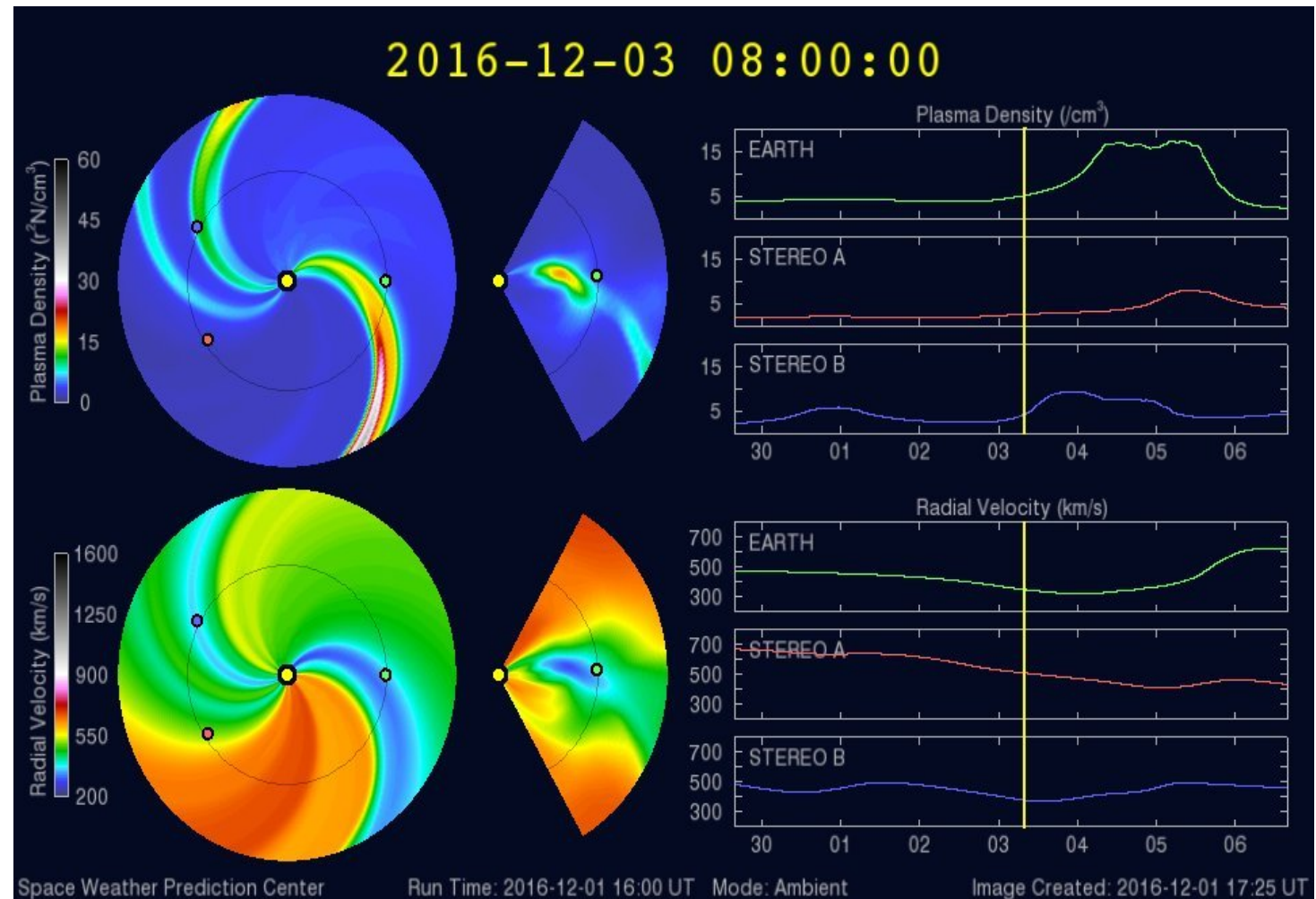
Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Modelo WSA-ENLIL.

Se esperan cambios en la velocidad y densidad de viento solar para la Tierra en los próximos días.

La velocidad del viento solar puede alcanzar los 700 km/s y se espera que se incremente la densidad del viento solar considerablemente.



<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>