

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



Reporte semanal: del 17 al 24 de noviembre de 2017

Resumen de la semana:

Se observa al Sol con una mancha solar, sin actividad importante durante la semana. El viento solar rápido, proveniente del hoyo coronal ecuatorial observado, arribó a la Tierra causando una tormenta geomagnética el día 21 de noviembre de 2017.

Resumen del reporte previo:

No se registraron tormentas geomagnéticas (K_p máximo de 4). Alertas durante toda la semana por aumento de flujo de electrones de alta energía. Se registró una región de interacción entre corrientes sobre la Tierra el día 15. No hubo alteraciones importantes de clima espacial en el ambiente terrestre. Se captaron 2 eyecciones de masa coronal sin dirección a la Tierra. Se aproxima un hoyo coronal al centro del disco solar en unos 3 días.

Reporte semanal: del 17 al 24 de noviembre de 2017

Pronóstico para la próxima semana:

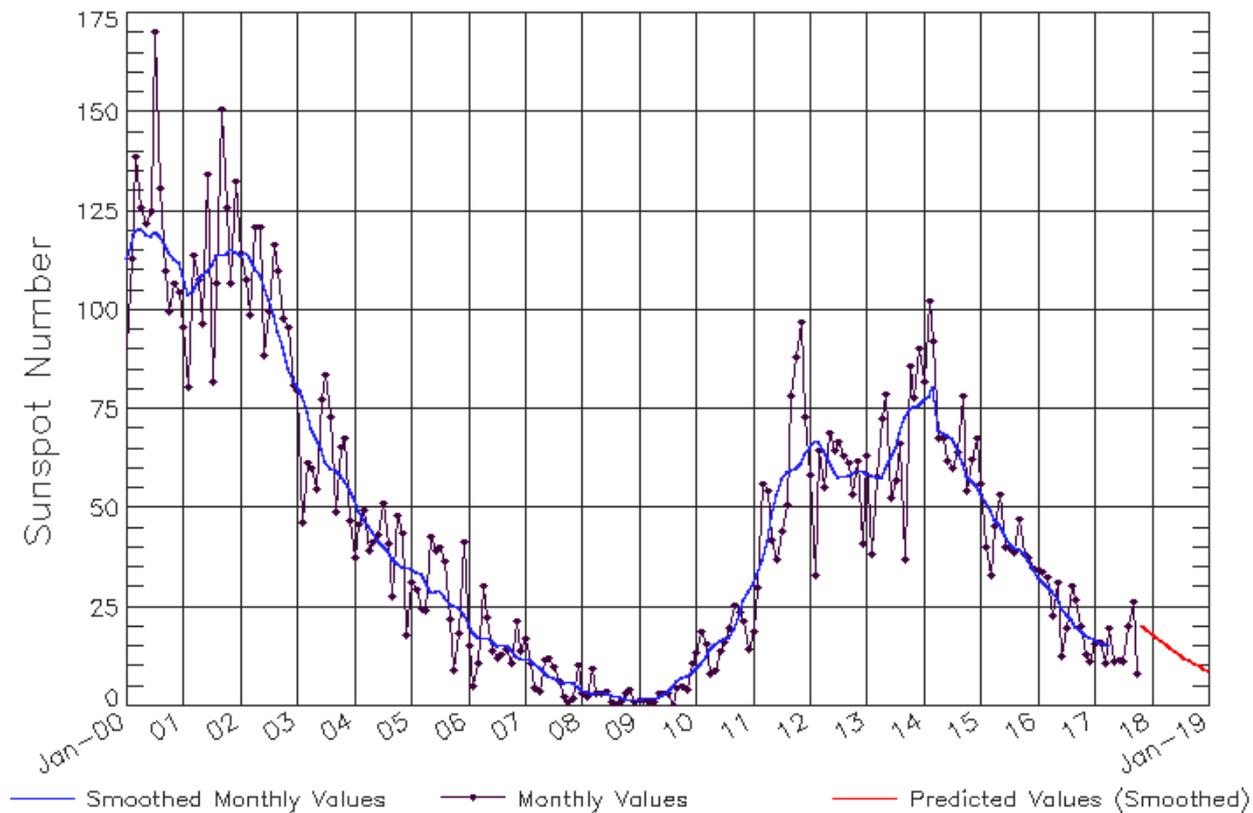
Durante la siguiente semana se espera un ambiente dominado por viento solar lento sin variaciones en densidad. Existe muy poca probabilidad de actividad en el Sol.

Recomendaciones para la próxima semana:

- Vigilar los hoyos coronales presentes.
- Vigilar la aparición de nuevas regiones activas y hoyos coronales.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Oct 2017



Updated 2017 Nov 6

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

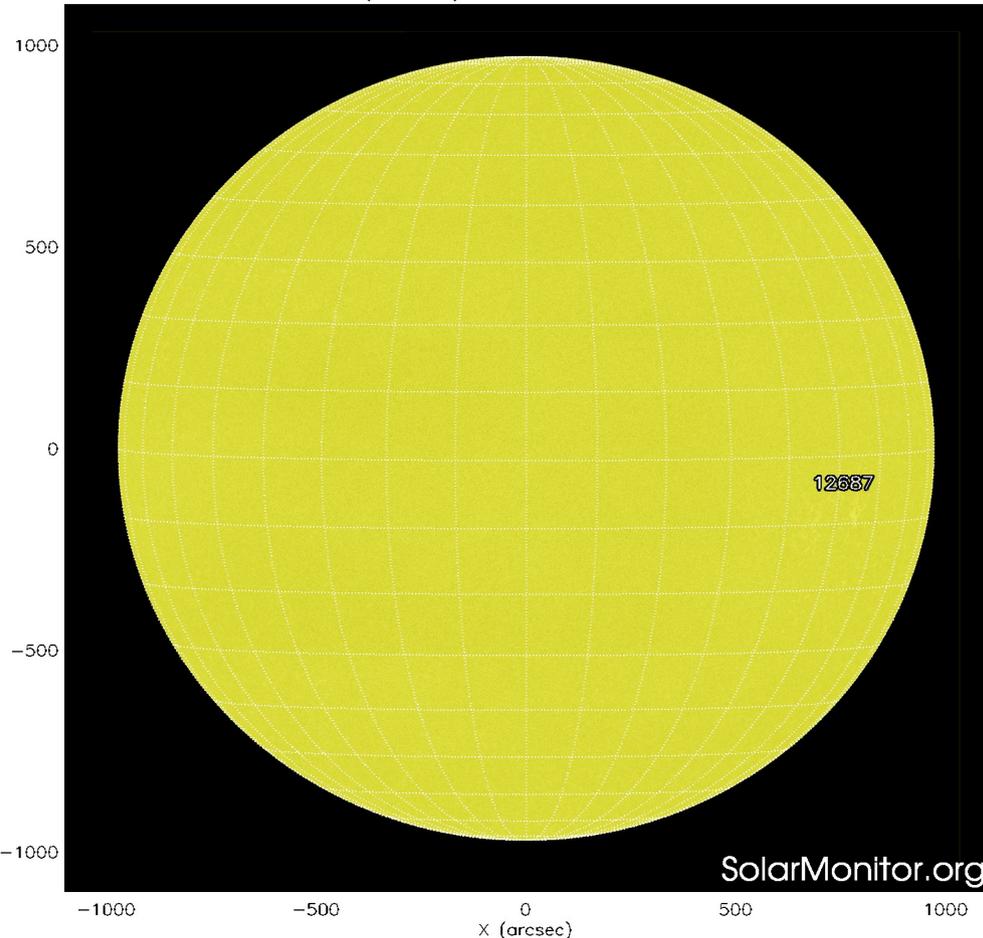
La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2000.

Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos acercándonos al mínimo de manchas solares del ciclo 24.

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

SDO HMI (6173 Å) 23-Nov-2017 19:46:31.600



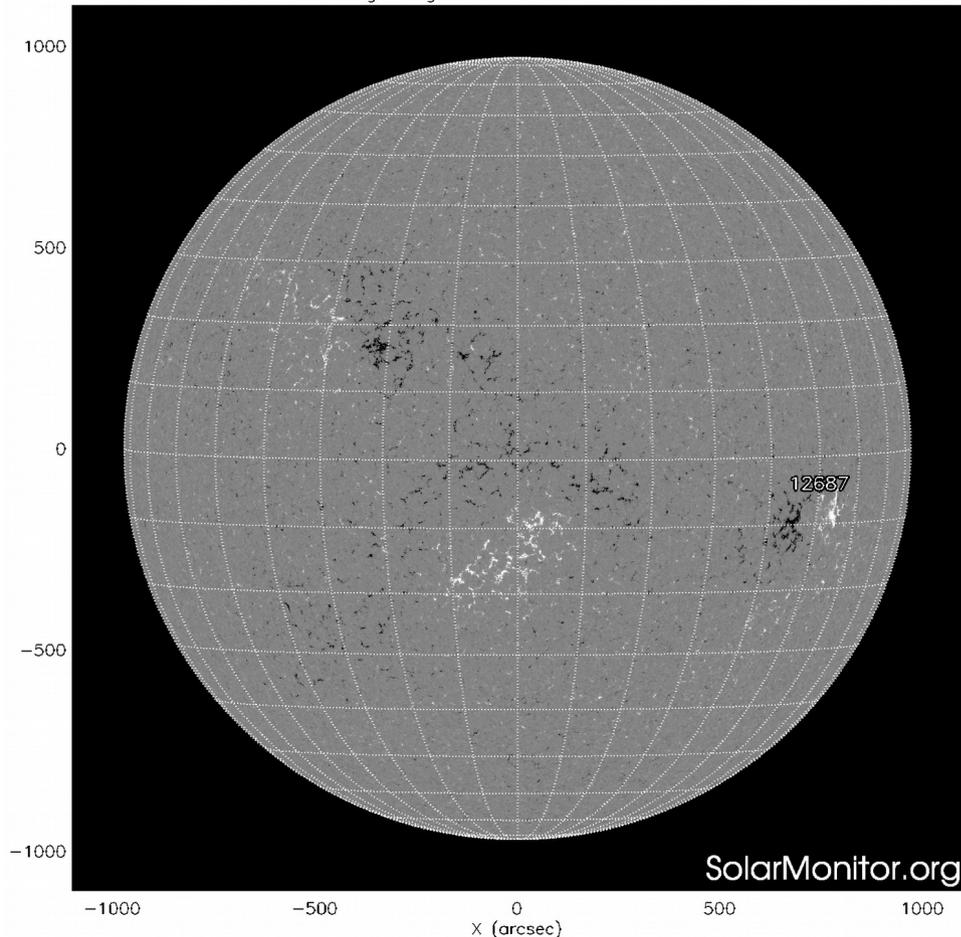
La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

El Sol hoy:

La imagen más reciente de la fotosfera, tomada por el satélite artificial SDO, muestra una mancha solar en el disco solar, ésta no representa una amenaza para fulguraciones solares fuertes.

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

SDO HMI Magnetogram 23-Nov-2017 19:34:31.600



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 salen/entran líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

El magnetograma más reciente tomado por el satélite artificial SOHO. La región magnética, asociada a la mancha solar se observa en la imagen.

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

Atmósfera solar y regiones activas

SDO AIA Fe IX/X (171 Å) 23-Nov-2017 20:24:45.340

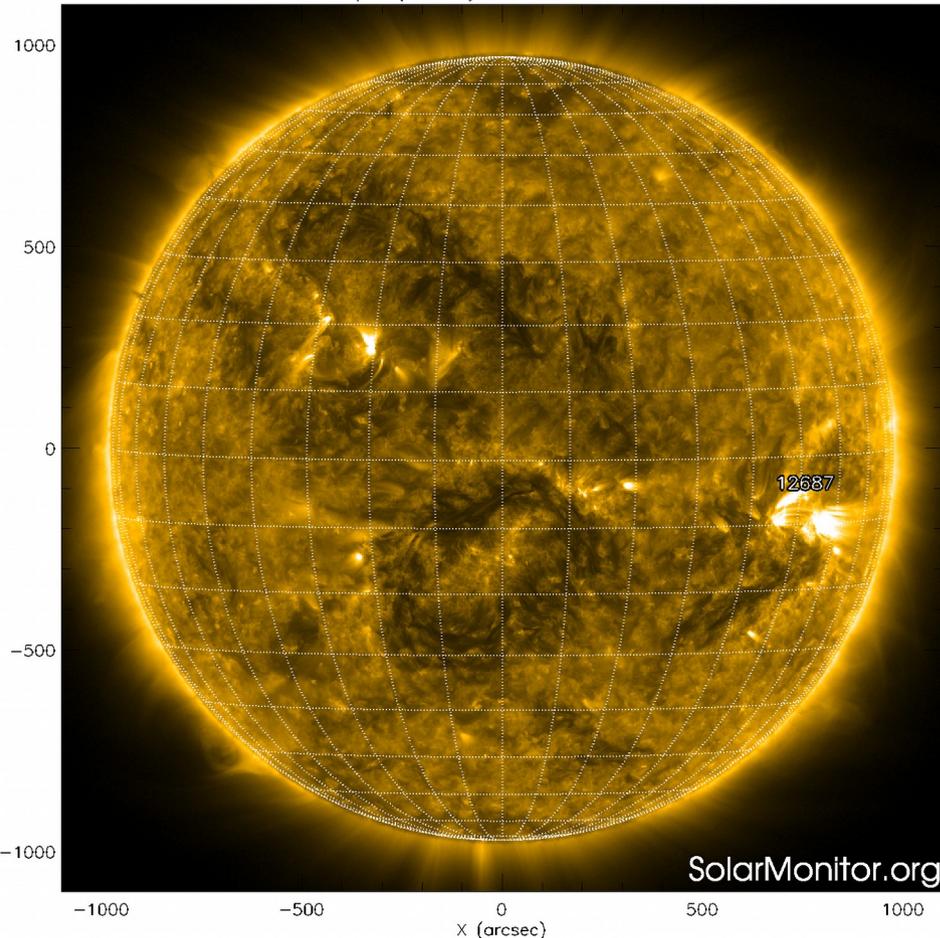


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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 la región activa asociada a la mancha solar.

SDO AIA Fe XII (211 Å) 23-Nov-2017 20:28:21.630

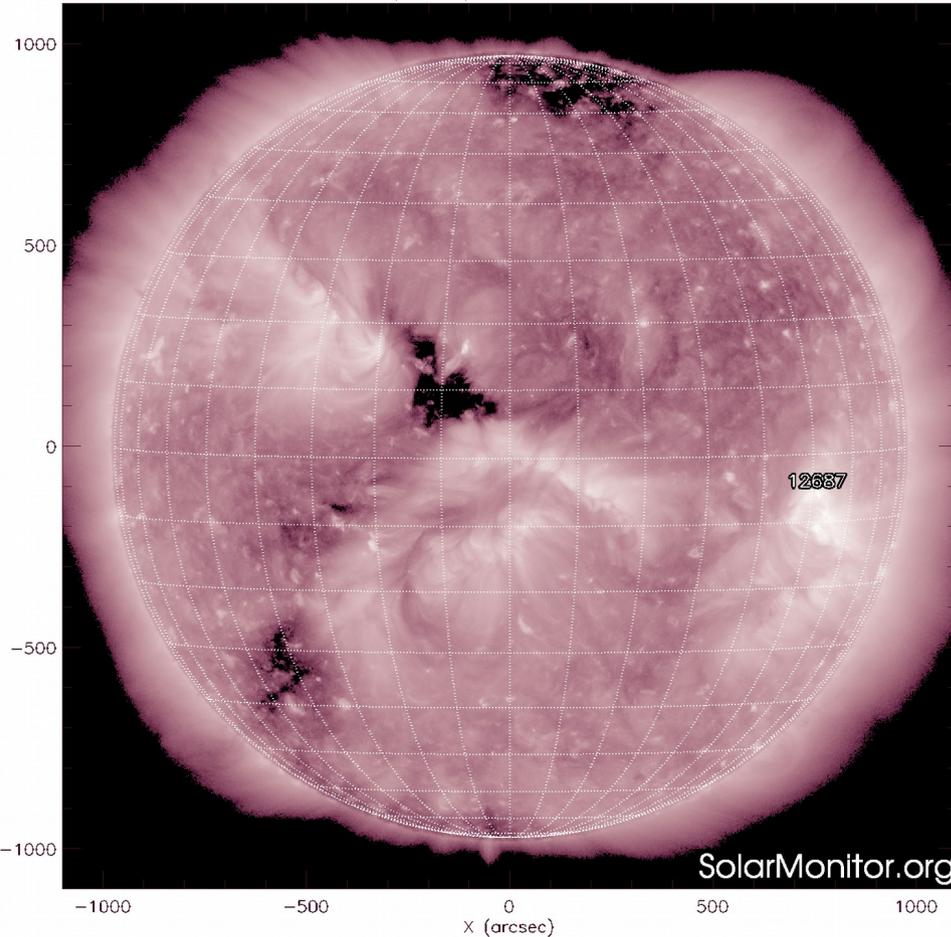


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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.

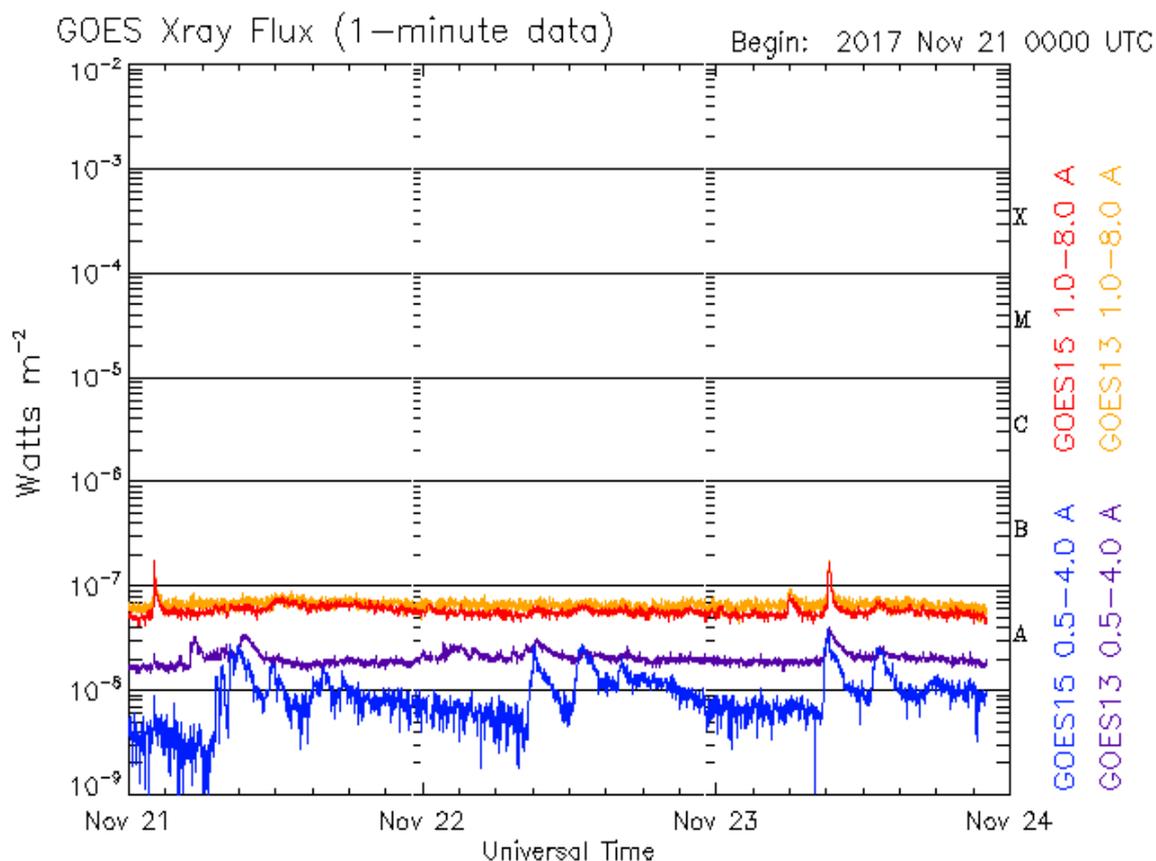
Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Los hoyos coronales son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

El Sol hoy:

La imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra un hoyo coronal en el polo norte del disco solar. Se observa también un hoyo coronal de menor escala en el ecuador solar.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES. Durante la semana no hubo ningún evento importante en rayos X detectado por el instrumento.



Updated 2017 Nov 23 22:04:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Durante los días 20-21 de noviembre se registró el paso de una región de interacción de viento solar (área sombreada). El viento rápido alcanzó los ~600 km/s y proviene del hoyo coronal ecuatorial con polaridad positiva, que el día 17 de noviembre estaba frente a la Tierra. Las fluctuaciones de la componente Bz, correspondiente al campo magnético interplanetario, se encontraron en el intervalo (-14,13) nT.

Dicha región de interacción generó una tormenta geomagnética tipo menor (Kp=5) respecto al índice Kp y tipo débil (Dst=-42 nT) de acuerdo al índice Dst.

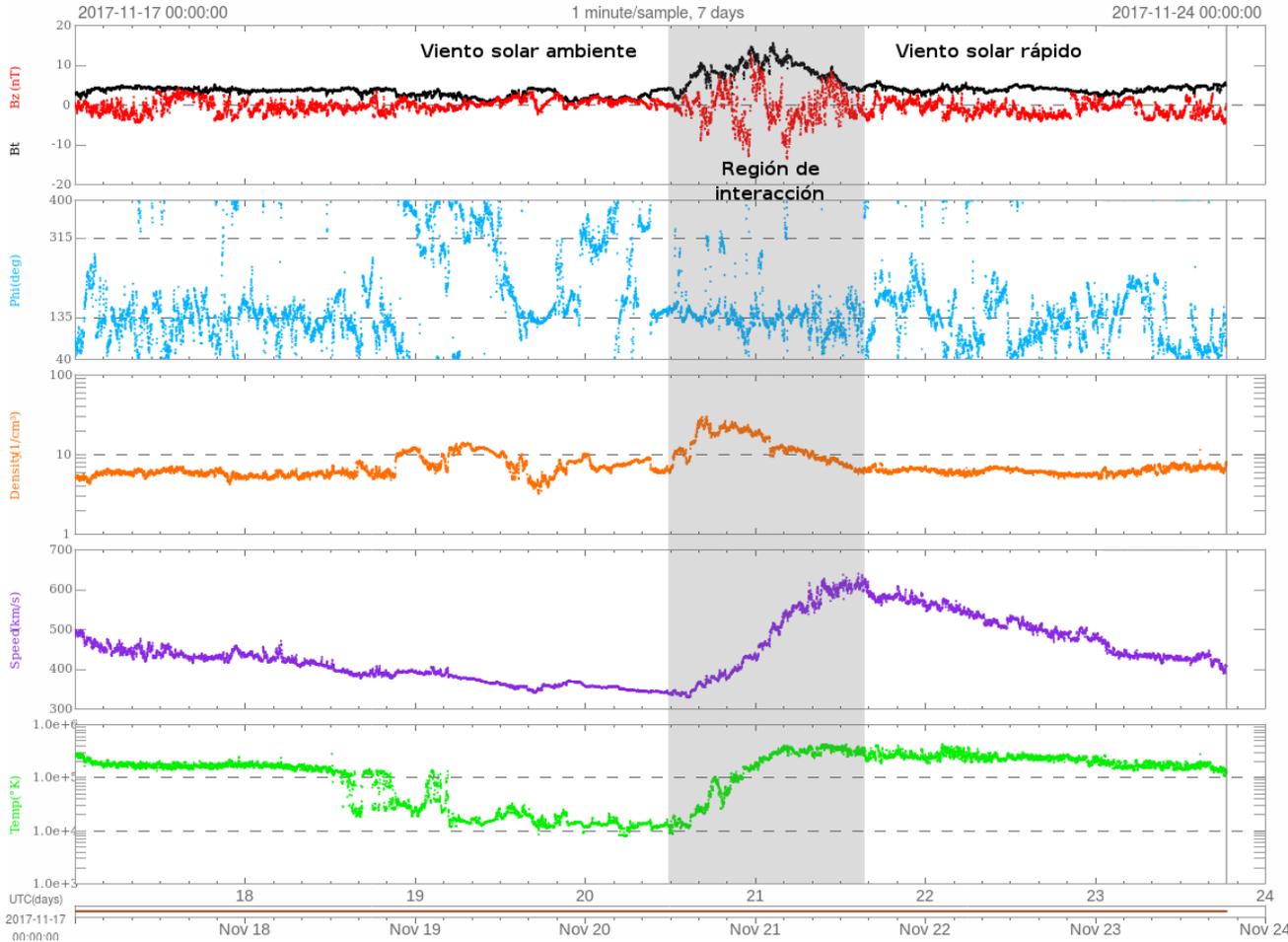
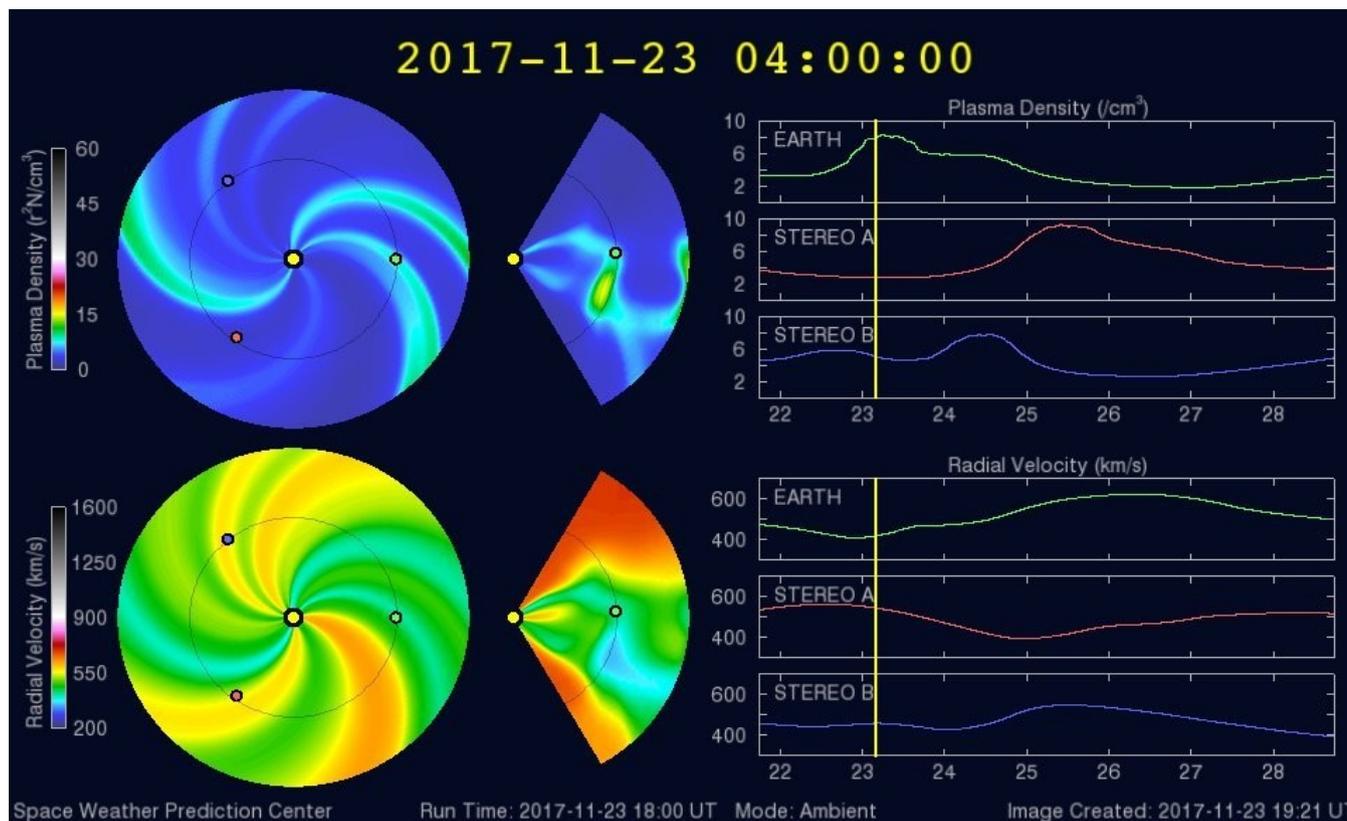


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre con algunas corrientes de viento solar lento (400 km/s) y rápido (600 km/s) con variaciones en la densidad el día 23 de noviembre. No hay pronóstico de que ocurra alguna EMC para los próximos días.

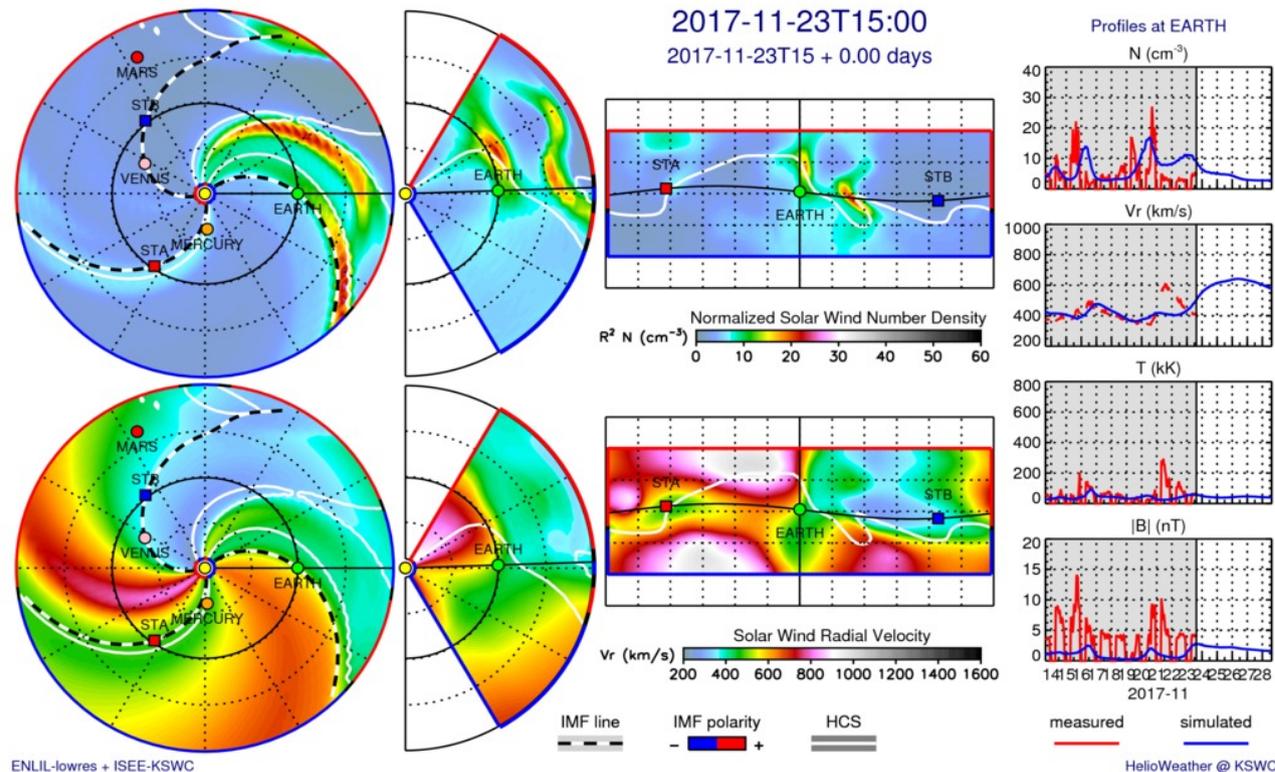


<http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

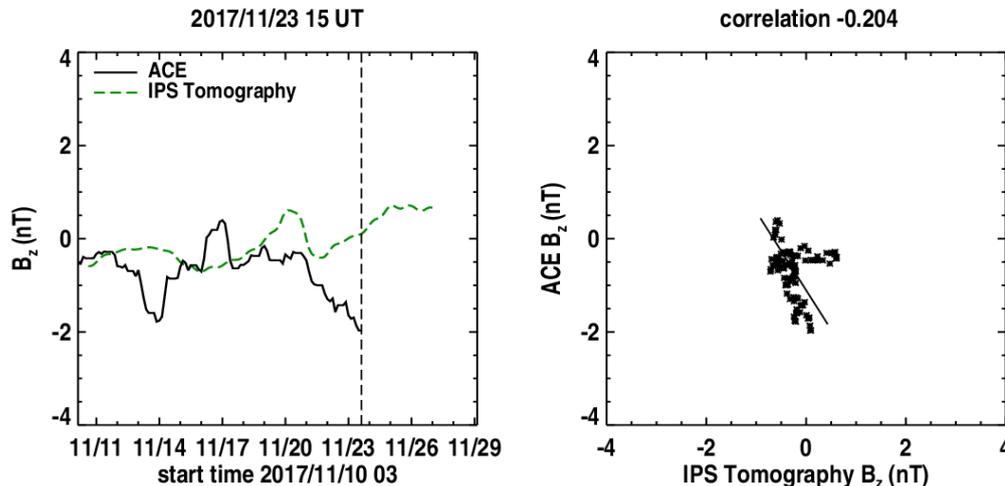
Modelo numérico IPS-Driven ENLIL

En comparación con el modelo WSA-ENLIL, este modelo pronostica corrientes de viento solar rápido (600 km/s) de baja densidad y temperatura. Además no pronostican variaciones en la magnitud del campo magnético. No hay pronóstico de la ocurrencia de alguna EMC para los próximos días.



<http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

Medio interplanetario: Pronóstico de Bz en L1



Pronóstico de la componente Bz del viento solar cercano a la Tierra usando la tomografía con datos IPS

Imagen: http://ips.ucsd.edu/high_resolution_predictions

(Izquierda) Se pronostica una componente Bz positiva.

(Derecha) La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación de -0.204, lo que significa que los pronósticos estarían muy alejados de las observaciones.

Pronóstico de tiempo de arribo de las EMC usando el CME Scoreboard

- Para los próximos días no se tiene registrado ningún pronóstico de tiempo de arribo de una EMC o algún choque.

<https://kauai.ccmc.gsfc.nasa.gov/CMEscoreboard/>

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 fue afectado por una tormenta geomagnética menor (Kp=5) el día 21 de noviembre. Estas perturbaciones se observan como barras rojas en la gráfica del índice Kp que se muestra en la figura. Las perturbaciones fueron provocadas por la corriente de viento solar rápido con componente Bz sur comentada en la descripción de los datos in-situ.

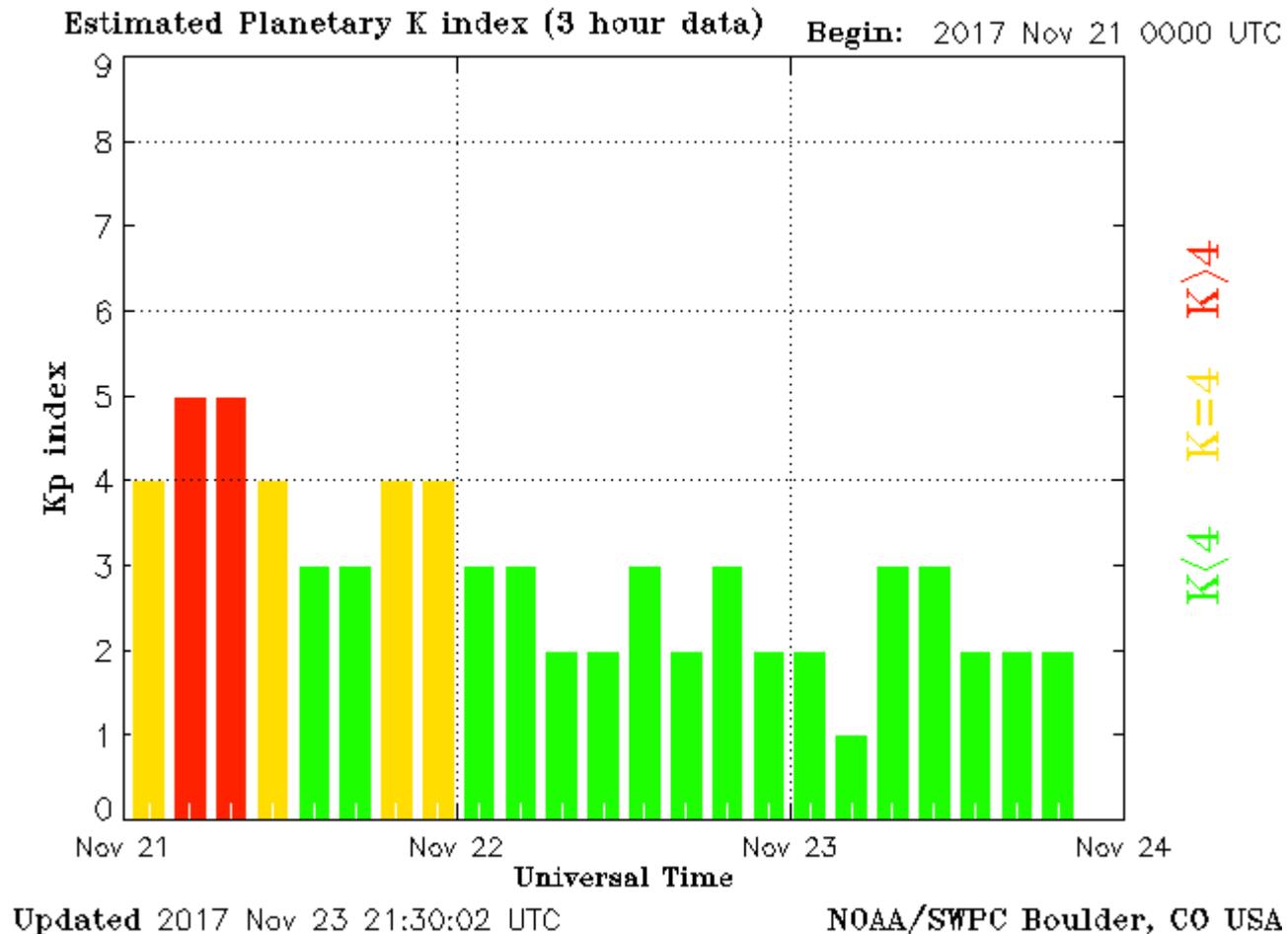


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/planetary-k-index.gif>

Ionósfera sobre México: TEC y DTEC en el centro del país (datos locales)

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

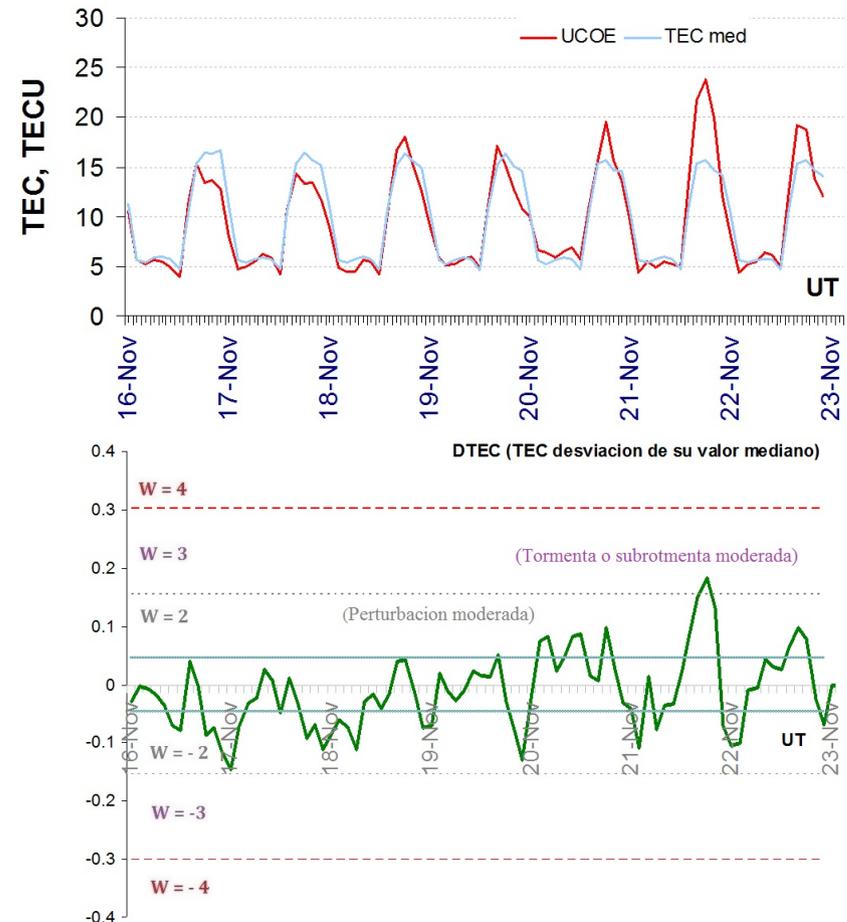
Serie temporal de los valores de TEC vertical durante 16-22.11.2017 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart:

Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación e Índice de clima ionosferico W (ionospheric weather index):

Según los datos locales, los valores de TEC fueron moderadamente aumentados el 21 de noviembre.

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: Yasyukevich, Mylnikova, Kunitsyn, Padokhin. Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere. Geomagnetism and Aeronomy, 55(6), ISSN 0016_7932, 2015.



Referencia: Gulyaeva, T.L., F. Arikan, 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.

Índice DST: Perturbaciones geomagnéticas

El índice DST mide las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético.

A lo largo de la semana, el índice DST estuvo estable hasta el día 28, cuando se presentó una perturbación leve. Esta perturbación fue debida a la tormenta geomagnética.

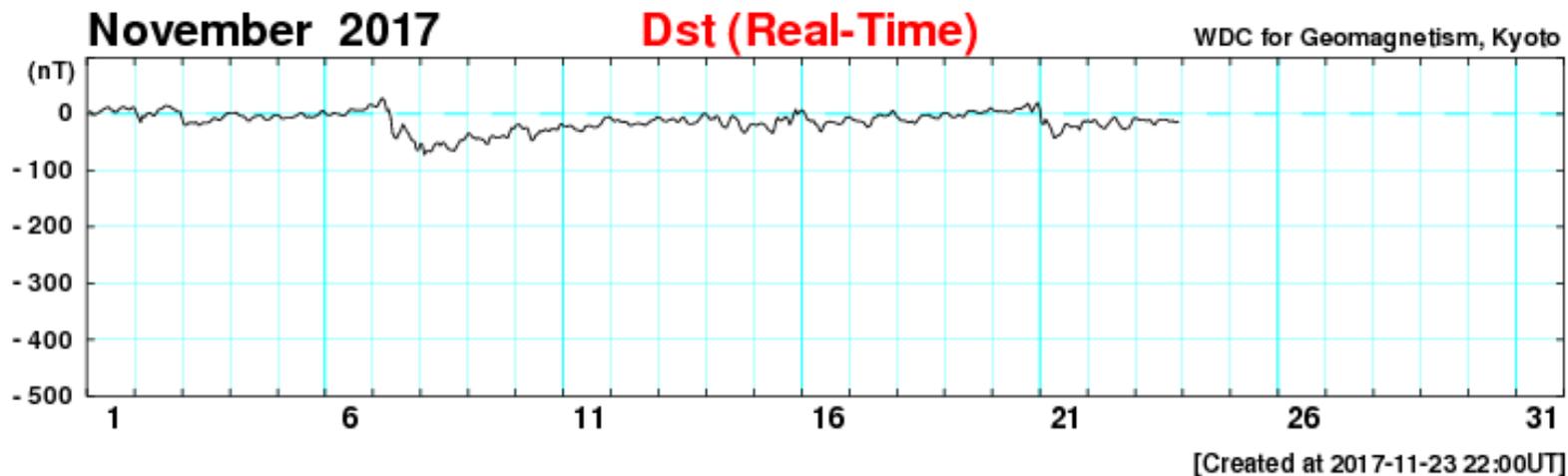


Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html

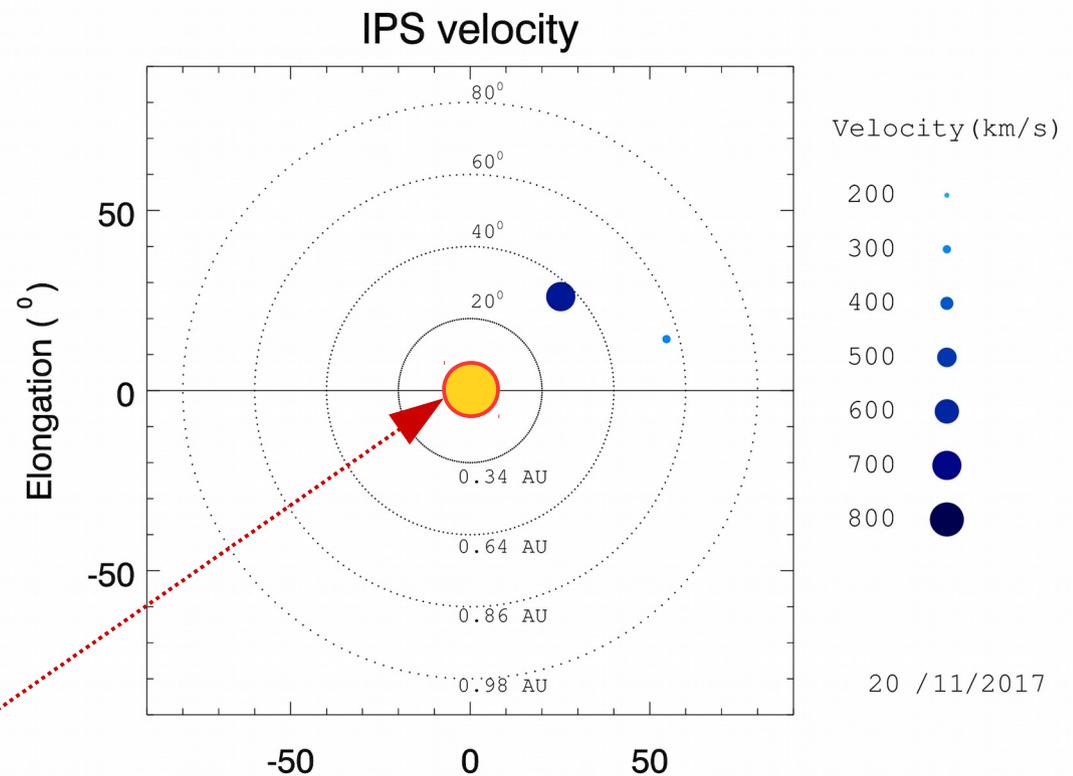
Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

Velocidades de 640, 630, 790, 720, 555, 530 y 520 km/s los días del 17 al 23 de noviembre en región noroeste a 0.6 UA. Velocidades de 510, 390 y 470 km/s los días 17, 20 y 23 en zona este a 0.8 UA.

Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART

La imagen muestra círculos azules correspondientes a fuentes de radio, estos objetos son núcleos de galaxias activas actualmente observadas por MEXART.

En la ubicación aparente de los objetos encontramos la velocidad del viento solar.



Sol visto por un observador en Tierra

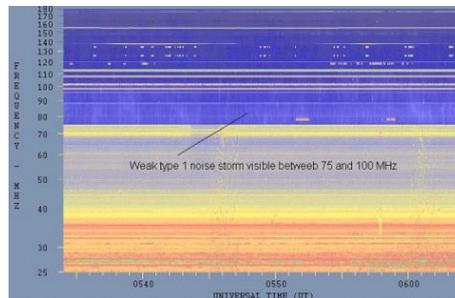
No se detectó centelleo ionosférico

www.mexart.unam.mx

Tipos de estallidos de radio solares

Tipo I: Estallidos cortos y banda de emisión estrecha. Ocurren en un gran número sobre un continuo de emisión. Duración de 1 s y en tormenta de horas a días.

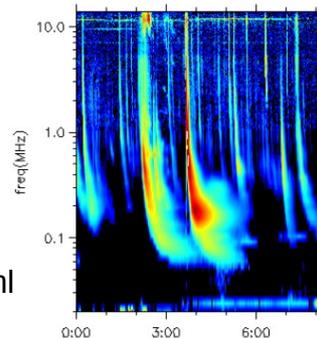
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm

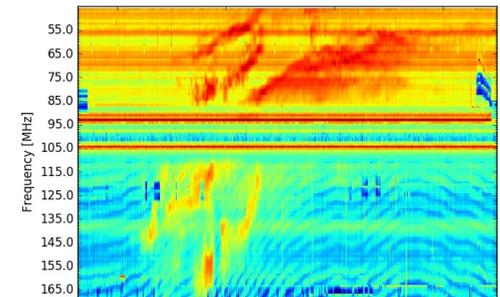
Tipo III: Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



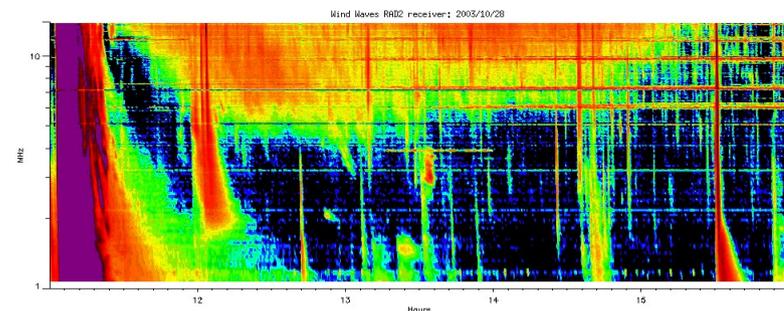
ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

Tipo II: Estallidos de deriva lenta. Son la firma de ondas de choque, producidas por fulguraciones o EMCs, que se propagan cerca del Sol y medio interplanetario. Presentan anchos de de emisión estrechos que derivan a frecuencias menores.



www.rice.unam.mx/callisto

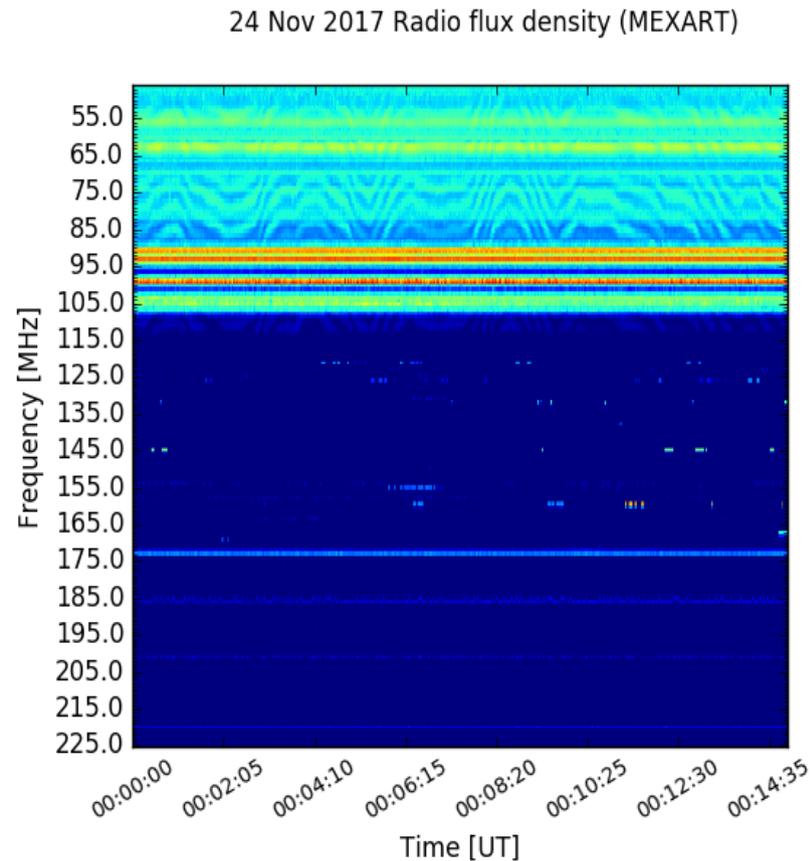
Tipo IV: Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.



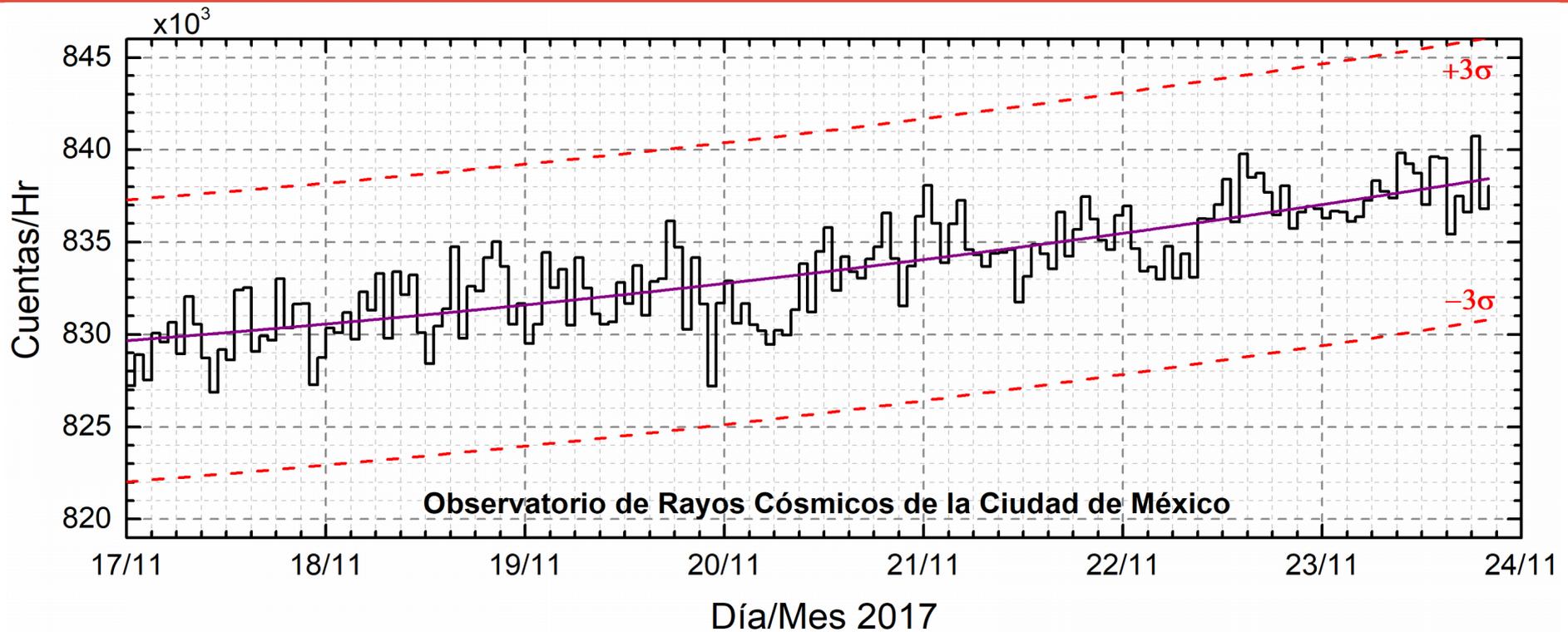
https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Callisto-MEXART no detectó eventos esta semana.



Fuente: rice.unam.mx/callisto/2017/11



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

Datos del Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significación de los datos (3σ). Cuando se registran variaciones mayores a 3σ , es probable que éstas sean debidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.

En la semana del 17 al 23 de noviembre, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 20/11/2017, 17:59 hrs TU.

No se observan regiones activas para este día. Se puede observar un gran filamento en la región este del disco.



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 20/11/2017, 18:18 hrs TU.

Esta imagen muestra un acercamiento hacia la región este del Sol. Destaca la estructura filamentaria en esta zona.

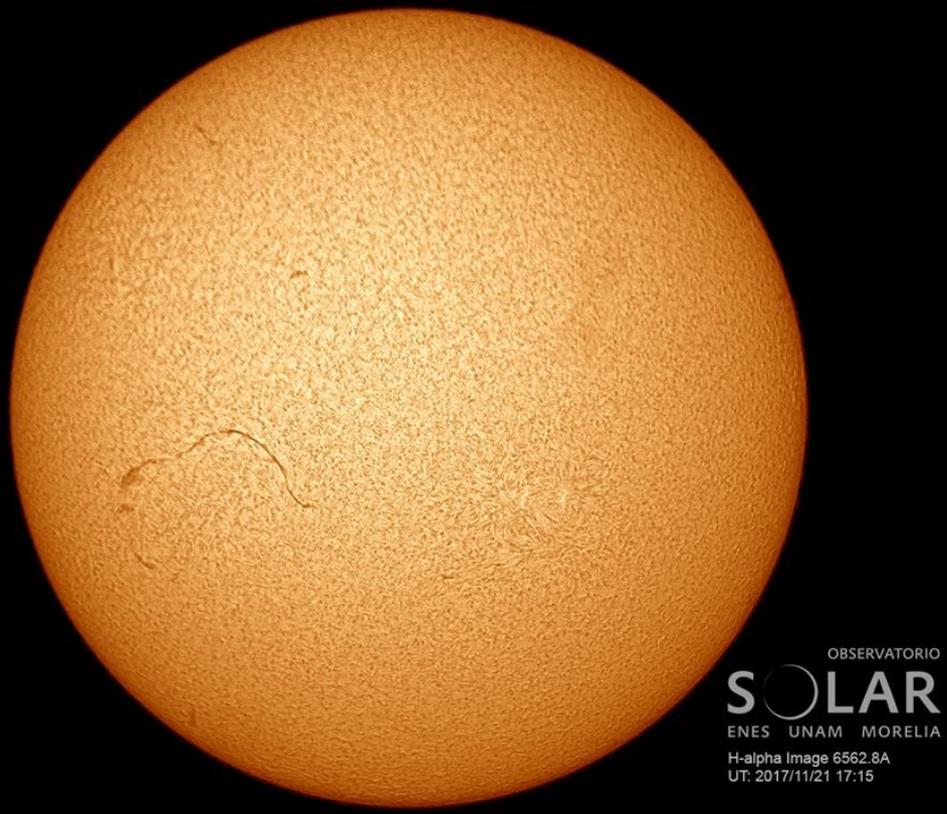


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 21/11/2017, 17:15 hrs TU.

Comienza a observarse que la estructura filamentaria se mueve hacia el centro del disco.

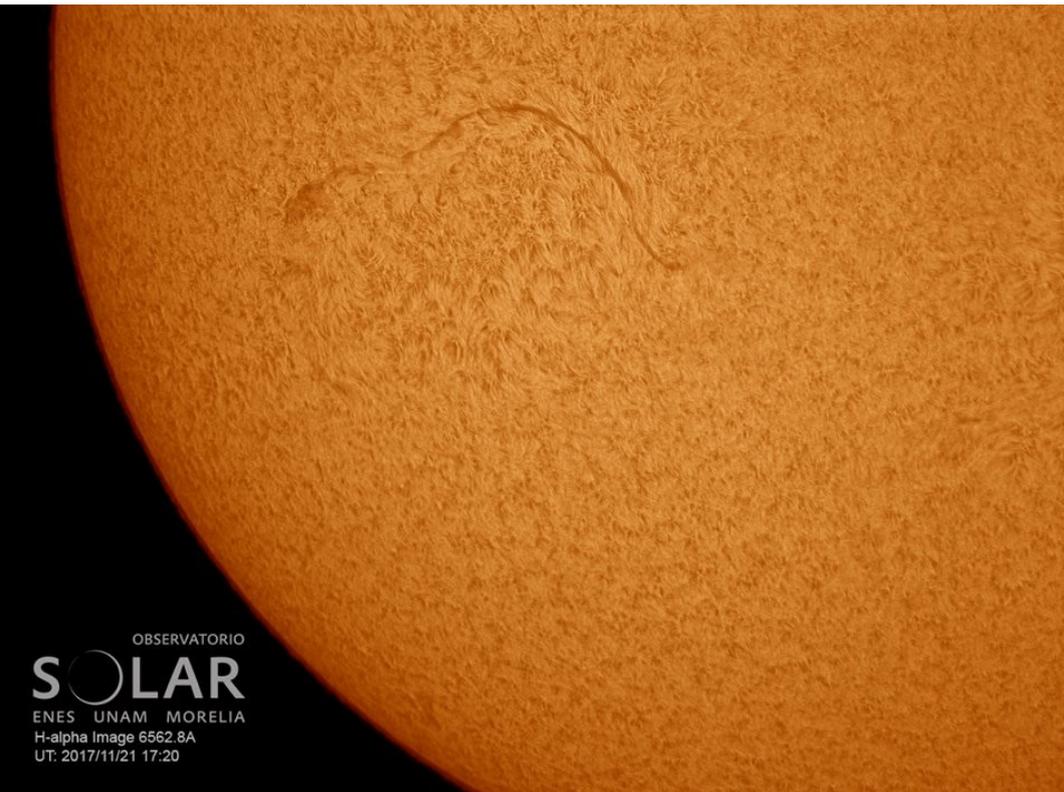


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 21/11/2017, 17:20 hrs TU.

Esta imagen muestra un acercamiento hacia la región este del Sol.

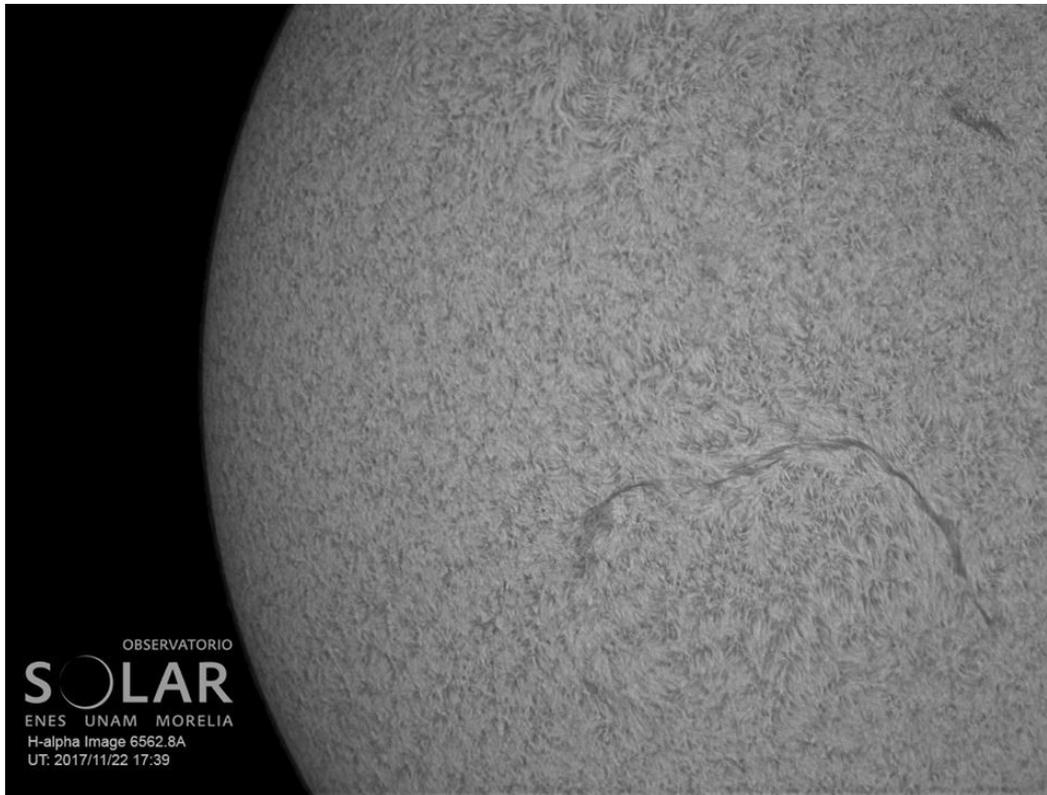


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 22/11/2017, 17:39 hrs TU.

Se puede observar la región filamentaria.

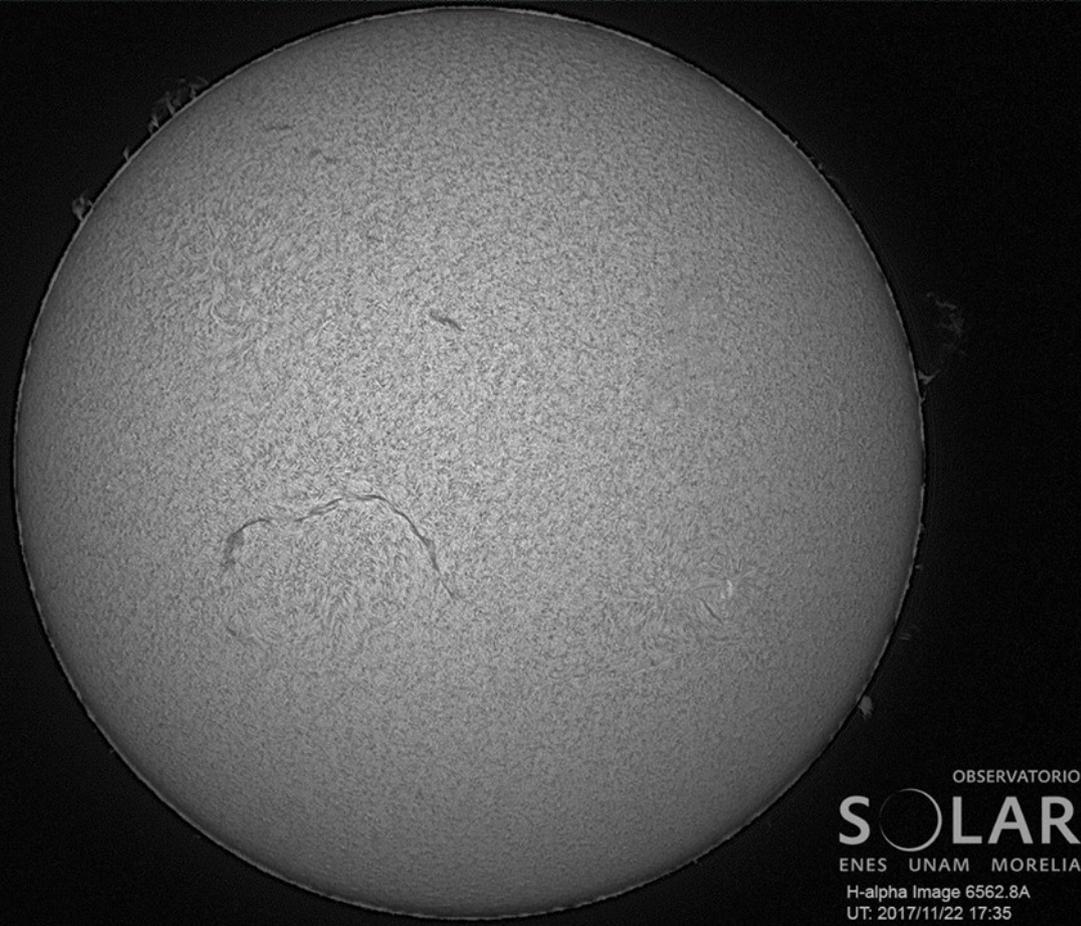


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 22/11/2017, 17:35 hrs TU.

Esta es una imagen compuesta donde se observa la región filamentaria en la región central del disco así como algunas prominencias en el limbo del disco.

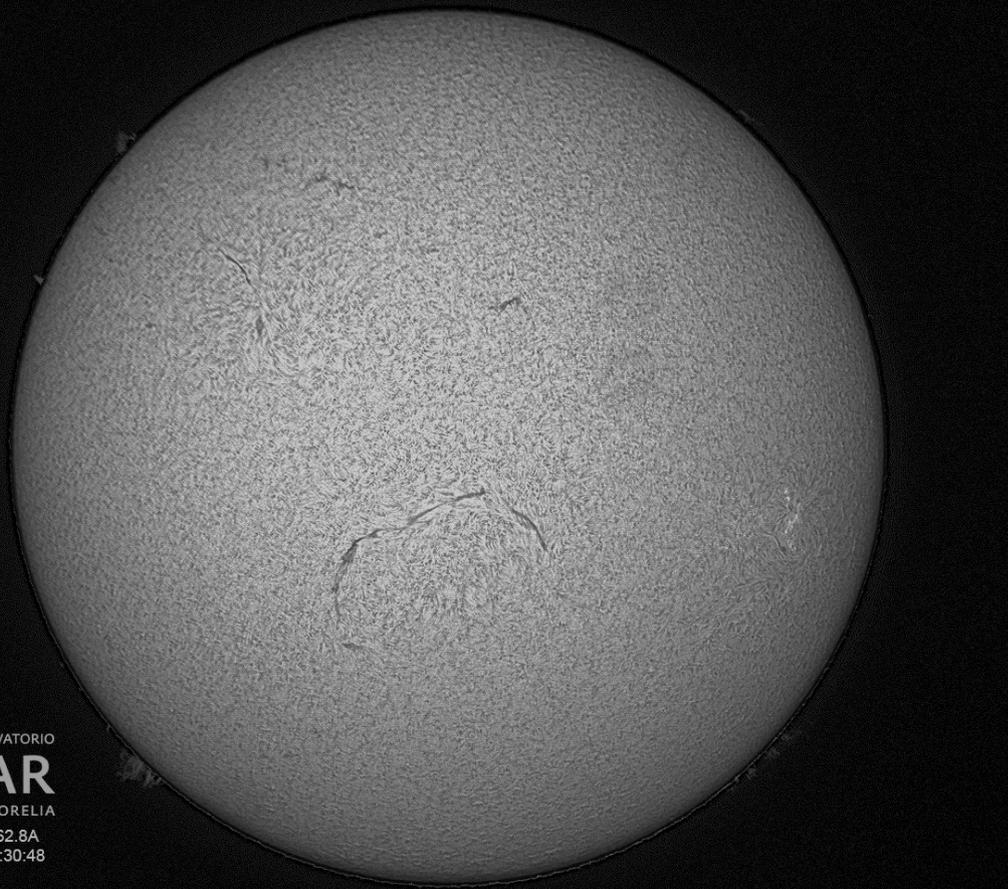


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 23/11/2017, 20:30hrs TU.

Esta imagen compuesta muestra el disco solar completo y lentamente el avance de la región filamentaria hacia el centro del disco solar.

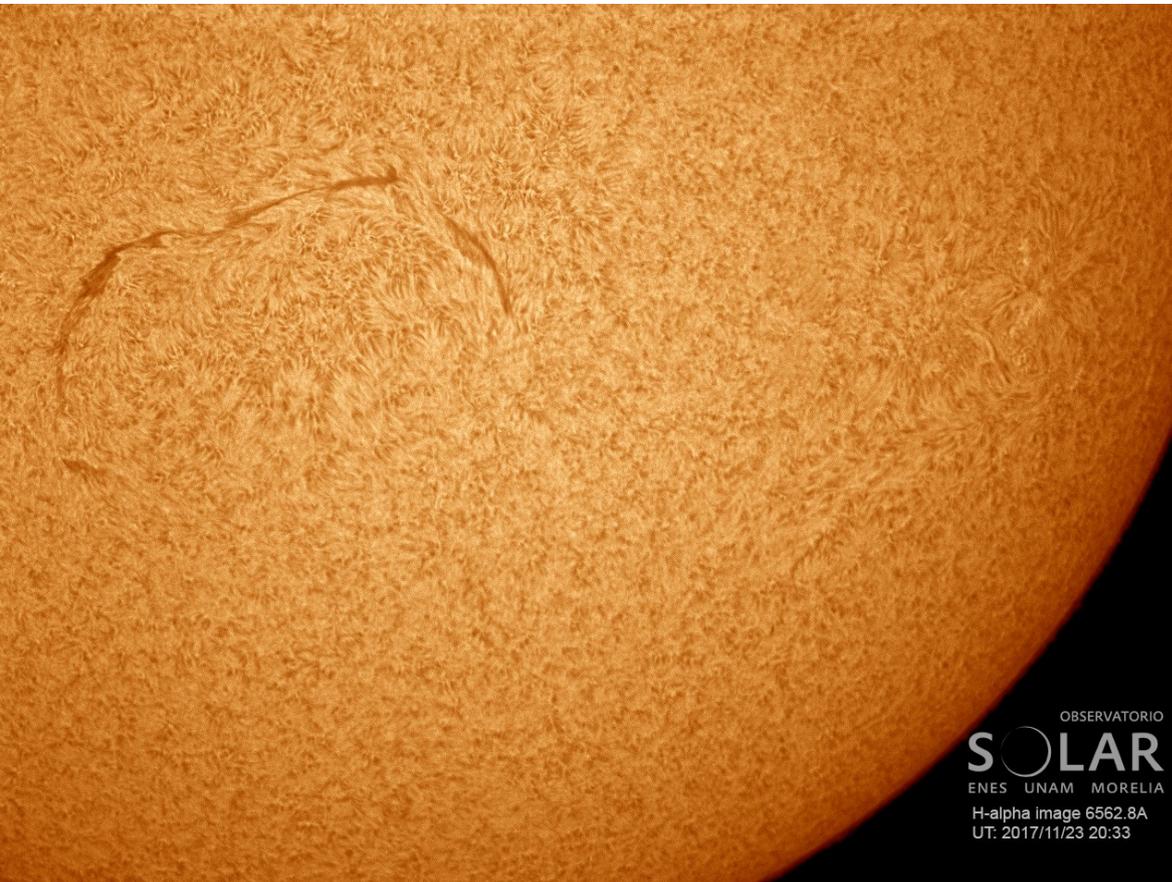


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 23/11/2017, 20:33 hrs TU.

Esta imagen muestra un acercamiento en la región oeste donde se puede apreciar la región filamentaria que se viene siguiendo desde el principio de la semana.

UNAM/LANCE/SCIESMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Víctor De la Luz Rodríguez

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio C. Mejía Ambriz

Dr. Luis Xavier González Méndez

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dr. José Juan González-Aviles

Dra. Oyuki Chang

UANL

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

LANCE

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

Ing. Pablo Sierra Figueredo

M.C. Elsa Sánchez García

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

RADIACIÓN SOLAR

Elizandro Huipe

Lic. Francisco Tapia

Carlos Miranda

RAYOS CÓSMICOS

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Fis. Alejandro Hurtado Pizano

Ing. Octavio Musalem Clemente

SERVICIO MAGNÉTICO

M.C. Esteban Hernández Quintero

M.C. Gerardo Cifuentes Nava

Dra. Ana Caccavari Garza

Elaboración: Tania Oyuki Chang Martínez

Revisión: Ernesto Aguilar Rodríguez

Créditos

Agradecimientos

El Laboratorio Nacional de Clima Espacial (LANCE) es parcialmente financiado por: el programa Cátedras CONACYT Proyecto 1045 y el Fondo Sectorial AEM-CONACYT proyecto 2014-01-247722. Agradecemos a todos los responsables y colaboradores de instrumentos del LANCE y a las redes de estaciones GPS del Servicio Sismológico Nacional y TalocNET por facilitar sus datos. Agradecemos a Gerardo Cifuentes, Esteban Hernández y Ana Caccavari por los datos del Observatorio magnético de Teoloyucan. De igual forma, agradecemos los servicios de IGS (International GNSS Service) por permitirnos usar los datos IONEX disponibles en: <ftp://cddis.gsfc.nasa.gov/pub/gps/products/ionex>. Adicionalmente, queremos indicar que los datos RINEX fueron obtenidos de las siguientes redes de receptores GPS: del Servicio Sismológico Nacional (SSN), IGEF-UNAM, SSN-TLALOCNet y TLALOCNet. Agradecemos a su personal, particularmente al personal del SSN y a José A. Santiago por el mantenimiento de estaciones, la adquisición de datos y su distribución. También reconocemos el trabajo de campo, la ingeniería y el soporte de IT para las redes TLALOCNet y SSN-TLALOCNet GPS-Met de Luis Salazar-Tlaczani (Instituto de Geofísica-UNAM), John Galetzka, Adam Woolace y todo el personal de ingeniería de UNAVCO Inc. Agradecemos a UNAVCO (www.unavco.org) por la oportunidad de descargar datos en Internet. Parte de las operaciones de la red TLALOCNet y SSN-TLALOCNet GPS fueron apoyadas por The National Science Foundation bajo el proyecto EAR-1338091 a UNAVCO Inc., proyectos CONACyT 253760 y 256012, proyecto UNAM-PAPIIT IN109315-3 de E. Cabral-Cano y proyecto UNAM-PAPIIT IN111509 de R. Pérez. De igual forma agradecemos al LACIGE-UNAM de la ENES Unidad Morelia por los datos GPS, adquiridos a través del proyecto de infraestructura CONACYT: 253691 de M. Rodríguez-Martínez. El cálculo de TEC se realiza: 1) utilizando el software US-TEC que es un producto de operación del Space Weather Prediction Center (SWPC), desarrollado a través de una colaboración entre National Geodetic Survey, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y el Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences of the University of Boulder, Colorado, 2) con base en el software TayAbsTEC del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias Rusa.

Créditos

Datos

Imágenes de coronógrafo, flujo de rayos X y modelo WSA-ENLIL:

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

<http://iswa.ccmc.gsfc.nasa.gov/IswaSystemWebApp/>

Imágenes de coronógrafo:

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

Imágenes del disco solar y de la fulguración:

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

Detección y caracterización de EMCs:

<http://www.sidc.oma.be/cactus/out/latestCMEs.html>

<http://spaceweather.gmu.edu/seeds/>

ISES:

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

International Network of Solar Radio Spectrometers (e-callisto):

<http://www.e-callisto.org/>

German Research Center For Geociencias Postdam:

<http://www.gfz-potsdam.de/en/sektion/erdmagnetfeld/daten-dienste/kep-index/>

**Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism,
Kyoto University:**

<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/index.html>

UNAVCO:

<http://www.unavco.org>

SSN:

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

SOHO Spacecraft NASA:

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

SDO Spacecraft NASA:

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

Space Weather Prediction Center NOAA:

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

GOES Spacecraft NOAA:

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

ACE Spacecraft NOAA

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