

LANCE

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



Reporte semanal: del 6 al 12 de octubre de 2017

Resumen de la semana:

No se observaron manchas solares, por lo tanto el Sol tuvo poca actividad. El viento solar rápido, proveniente del hoyo coronal localizado en el polo norte del Sol, arribó a la Tierra causando una tormenta geomagnética G1 el día 11 de octubre.

Resumen del reporte previo:

Se observaron dos regiones activas, 2683 y 2682, las cuales no registraron actividad significativa. También se observaron dos hoyos coronales, uno en la parte norte y otro en la región central del disco solar; el primero de ellos causó actividad geomagnética moderada al inicio de la semana y se emitió una alerta de G1. De acuerdo con las mediciones del viento solar, no se registró el arribo de corrientes rápidas asociadas con este segundo hoyo coronal.

Reporte semanal: del 6 al 12 de octubre de 2017

Pronóstico para la próxima semana:

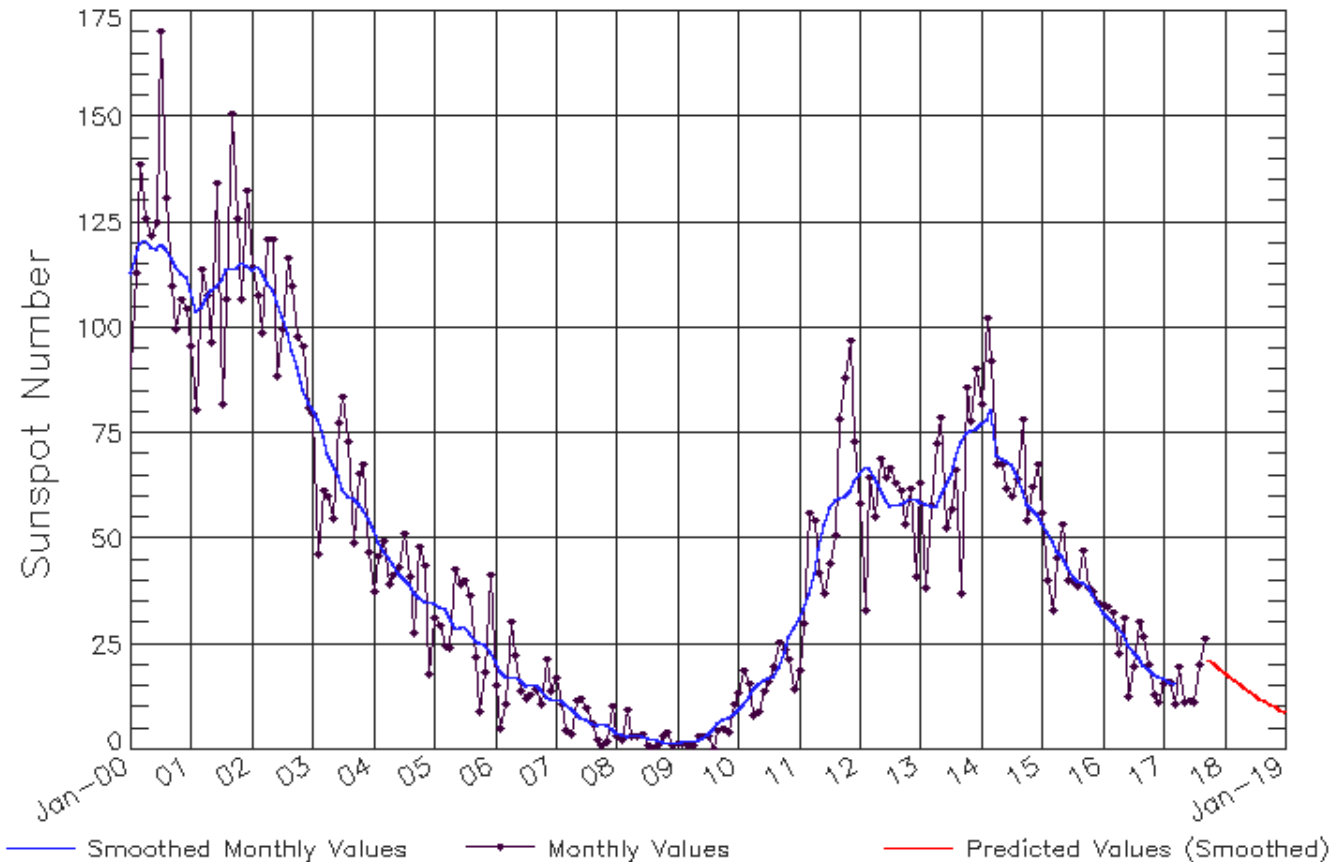
Durante la siguiente semana se espera un ambiente terrestre dominado por viento solar lento sin variaciones significativas en densidad. Debido a que no se observan manchas solares, hay poca probabilidad de actividad durante los próximos días.

Recomendaciones para la próxima semana:

- Vigilar el hoyo coronal del polo norte del Sol.
- Vigilar la aparición de regiones activas y nuevos hoyos coronales.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Sep 2017



Updated 2017 Oct 9

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

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.

SDO HMI (6173 Å) 12-Oct-2017 18:34:36.800

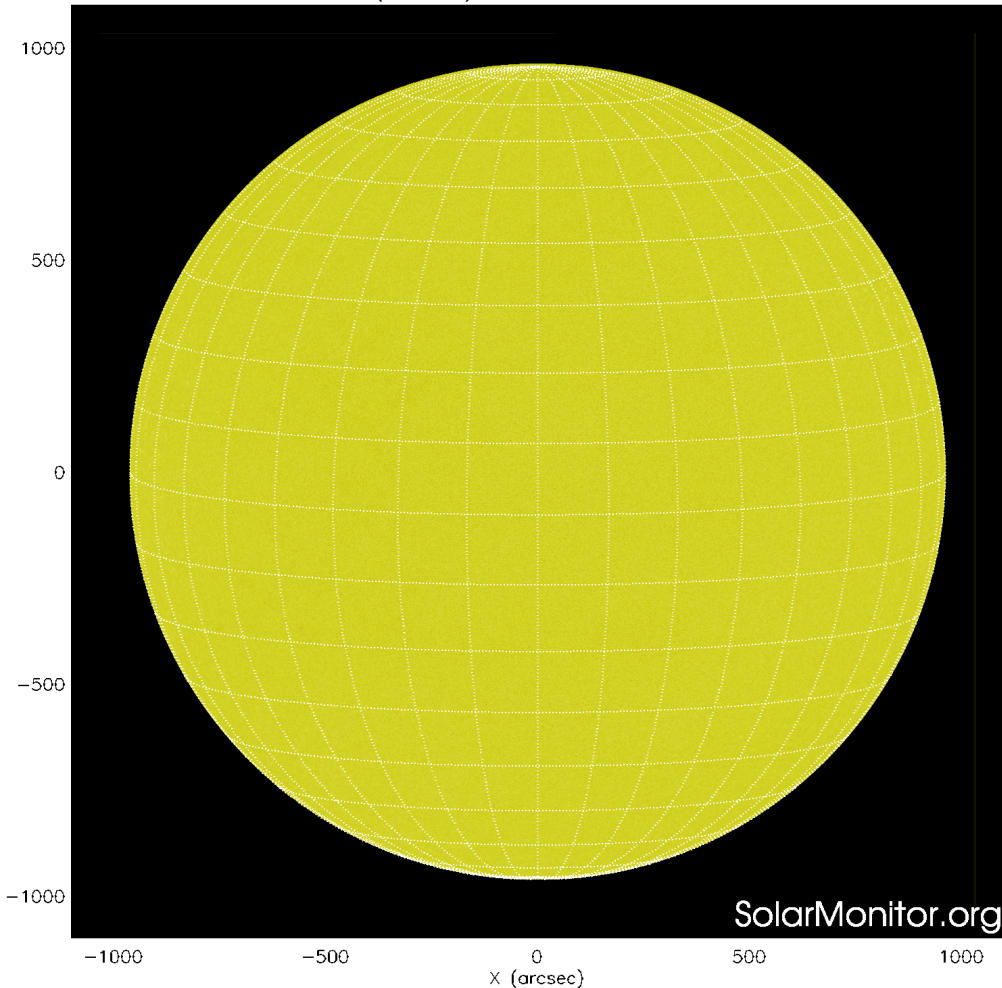


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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, no muestra ninguna mancha solar.

Cromosfera Solar

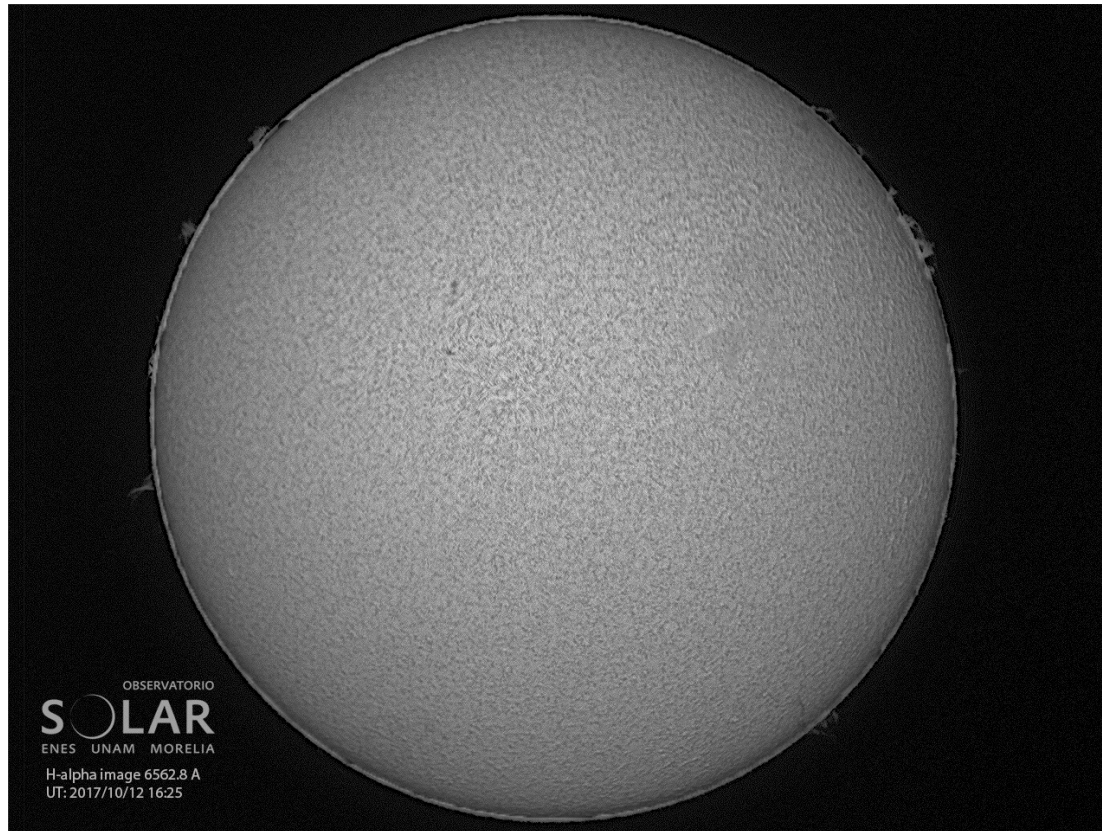


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el 12/oct/2017, 16:25 hrs TU.

No se observaron regiones activas visibles para esa fecha en estas longitudes de onda.

SDO HMI Magnetogram 12-Oct-2017 18:34:36.800

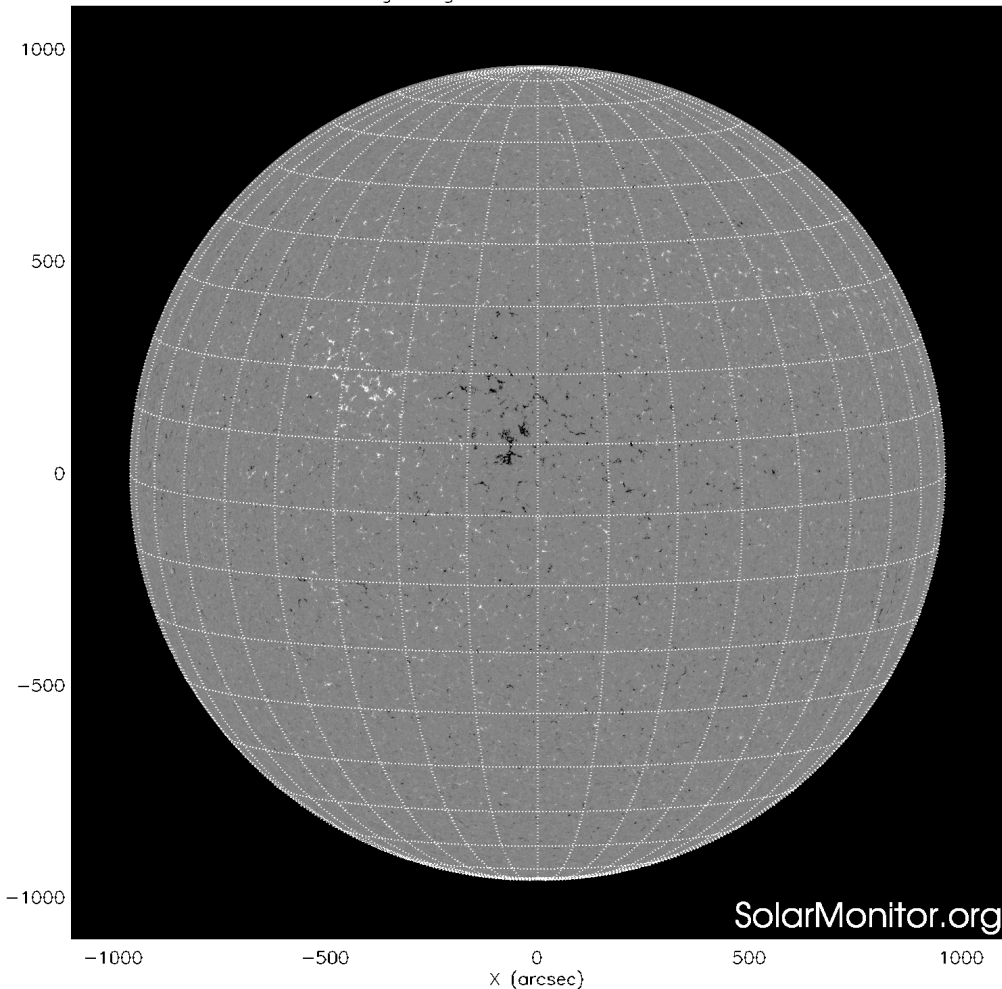


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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

La imagen muestra el magnetograma más reciente tomado por el satélite artificial SOHO. No se muestran regiones magnéticas asociadas a manchas solares. Por lo tanto, es poco probable que haya actividad significativa.

Atmósfera solar y regiones activas

SDO AIA Fe IX/X (171 Å) 12-Oct-2017 19:25:09.350

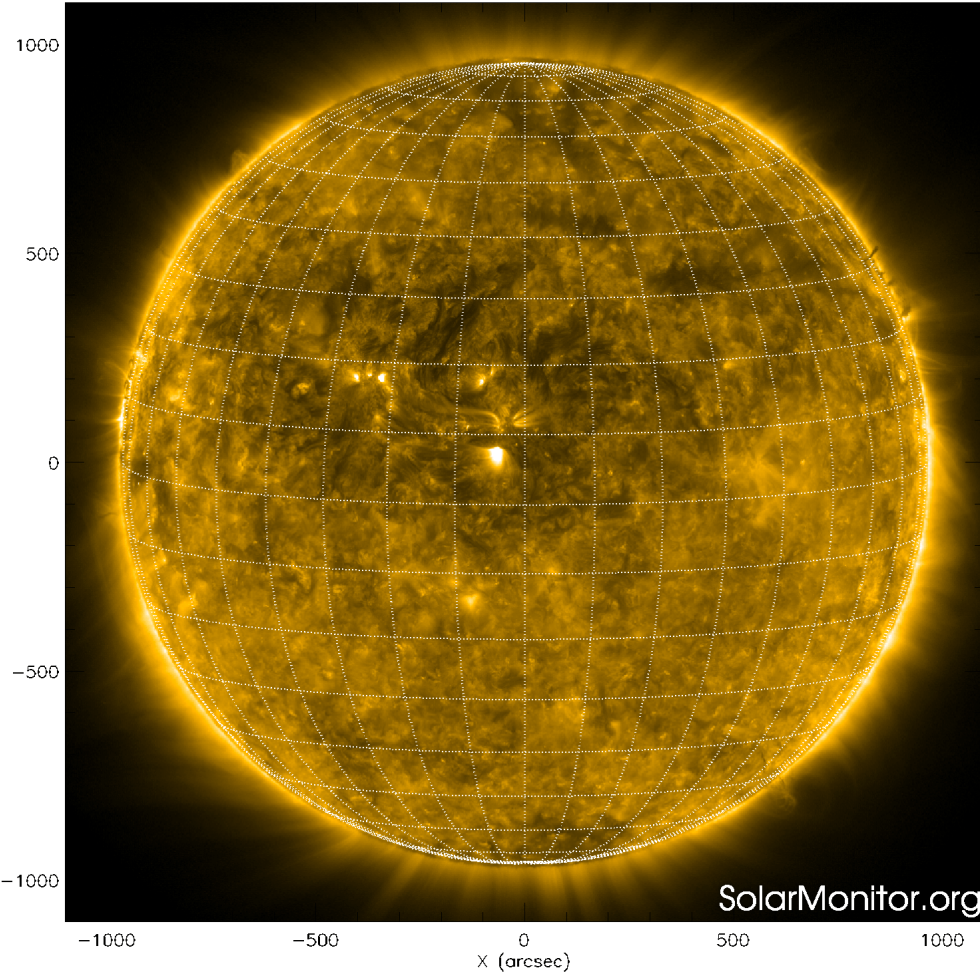


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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 del Sol tomada por el satélite artificial SDO. No muestra ninguna región activa.

SDO AIA Fe XII (211 Å) 12-Oct-2017 19:28:09.630

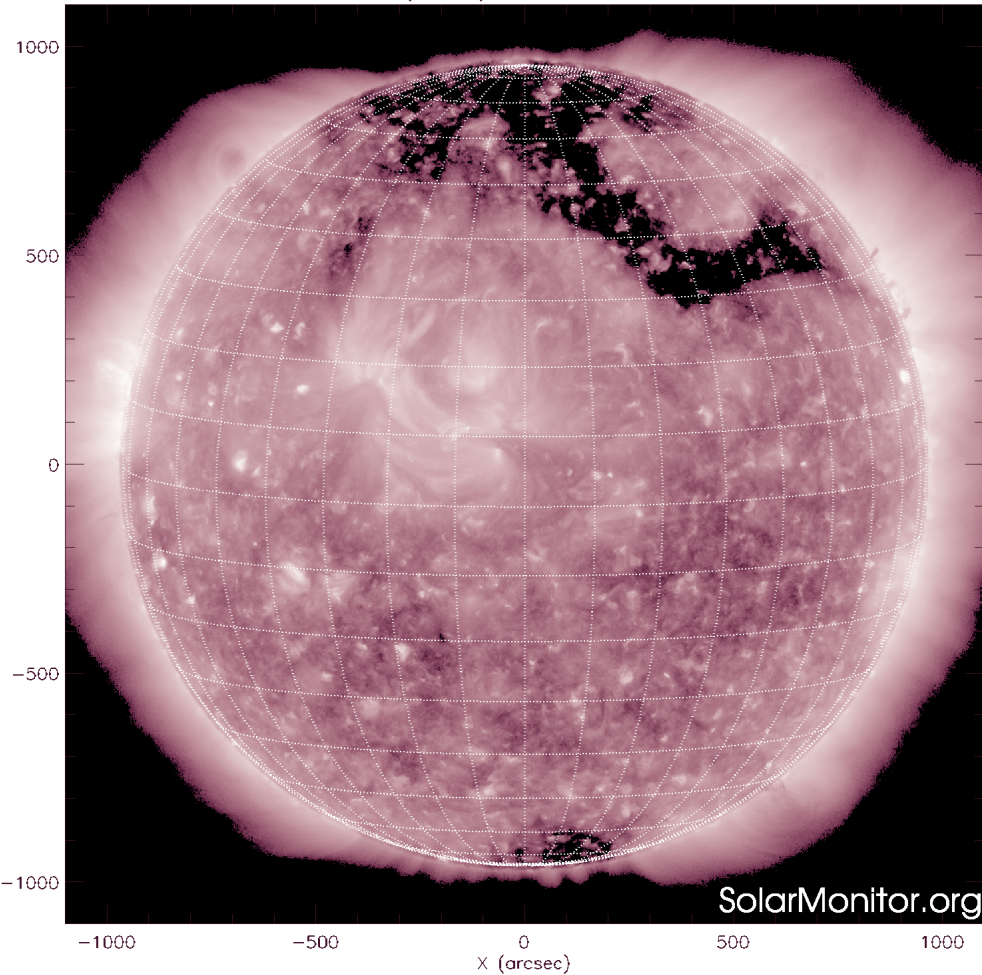


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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.

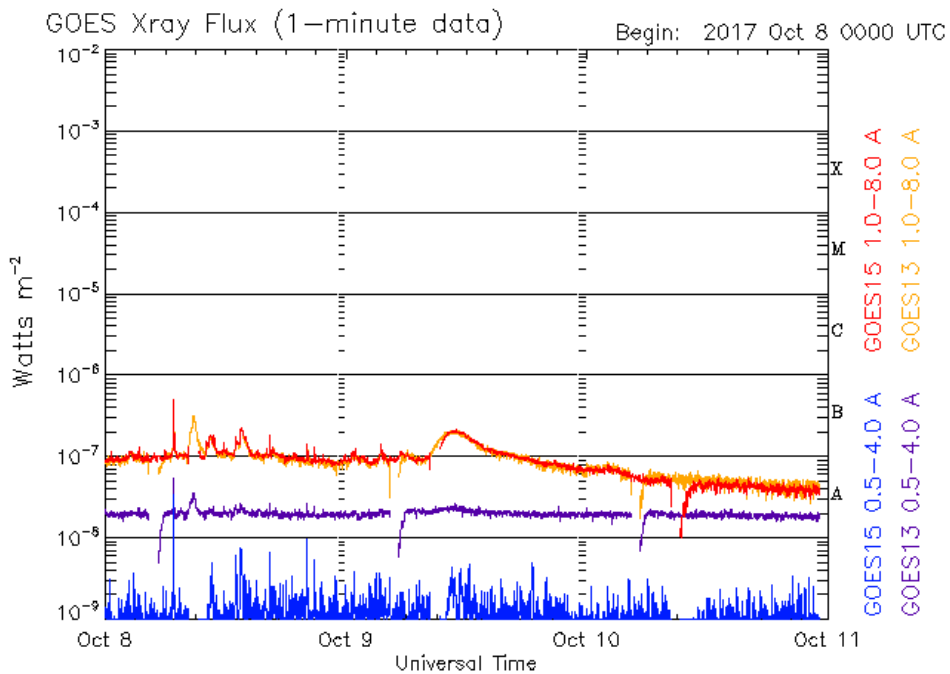
El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, la cual muestra hoyos coronales en los polos norte y sur del Sol.

Actividad solar: Fulguraciones solares

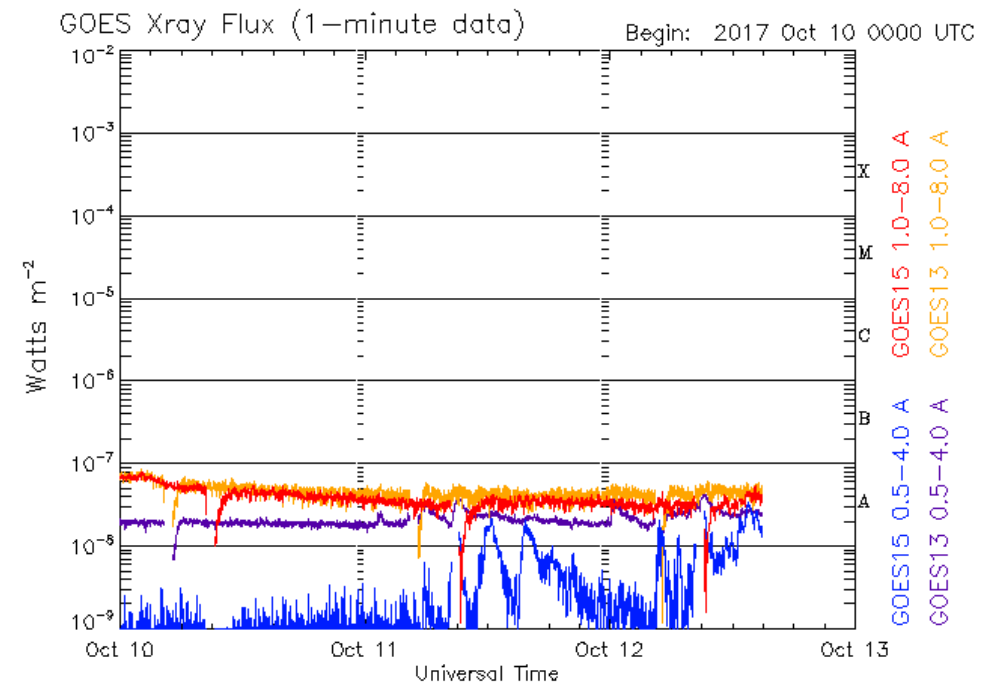
Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Durante la semana se presentaron algunas fulguraciones esporádicas de clase B. Este tipo de fulguraciones no afecta significativamente el ambiente terrestre.



Updated 2017 Oct 10 23:09:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA



Updated 2017 Oct 12 14:51:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

Imágenes: <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 del viento solar y temperatura de protones.

La componente B_z se mantuvo negativa durante la mayor parte de la semana. Las corrientes de viento solar no registraron variaciones importantes en la densidad.

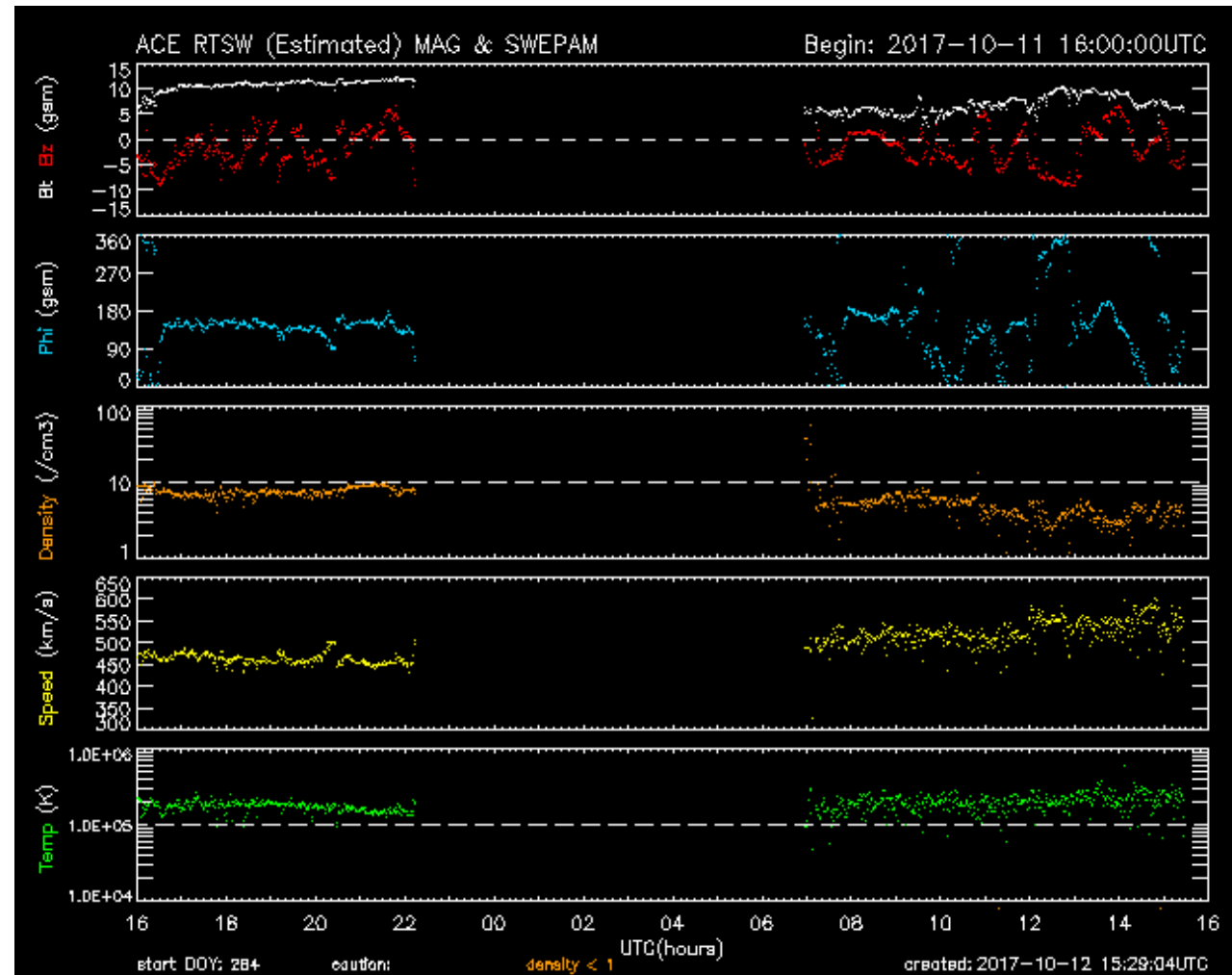


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/ace-mag-swepam-24-hour.gif>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente espacial terrestre dominado por corrientes de viento solar lento variando entre 450 y 550 km/s, además de densidades bajas (5 cm^{-3}). No se pronostica la ocurrencia de alguna EMC en el modelo para los próximos días.

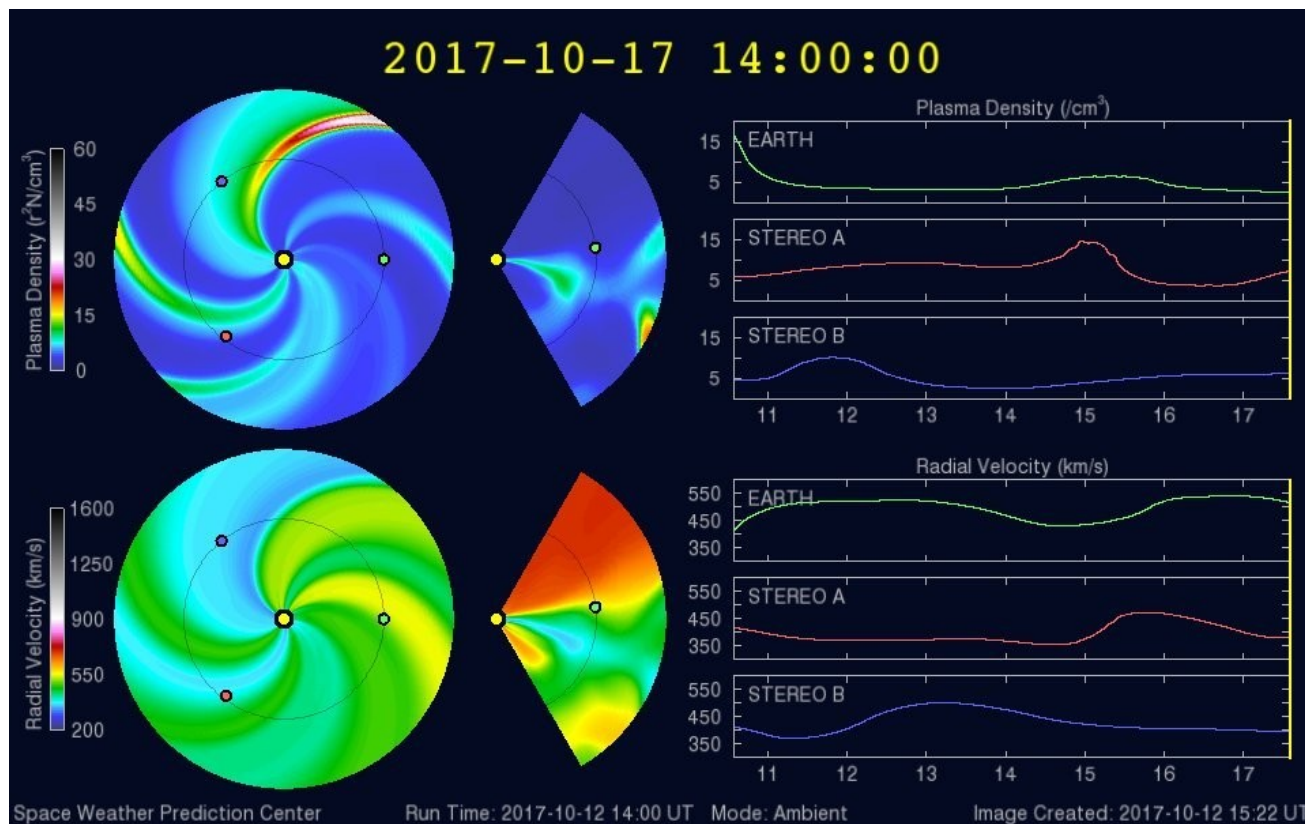


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

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 con velocidades de hasta 600 km/s y densidades del orden 10 cm^{-3} . Además pronostica un viento solar con temperaturas bajas y sin variaciones en la magnitud del campo magnético. Tampoco se pronostica la ocurrencia de alguna CME.

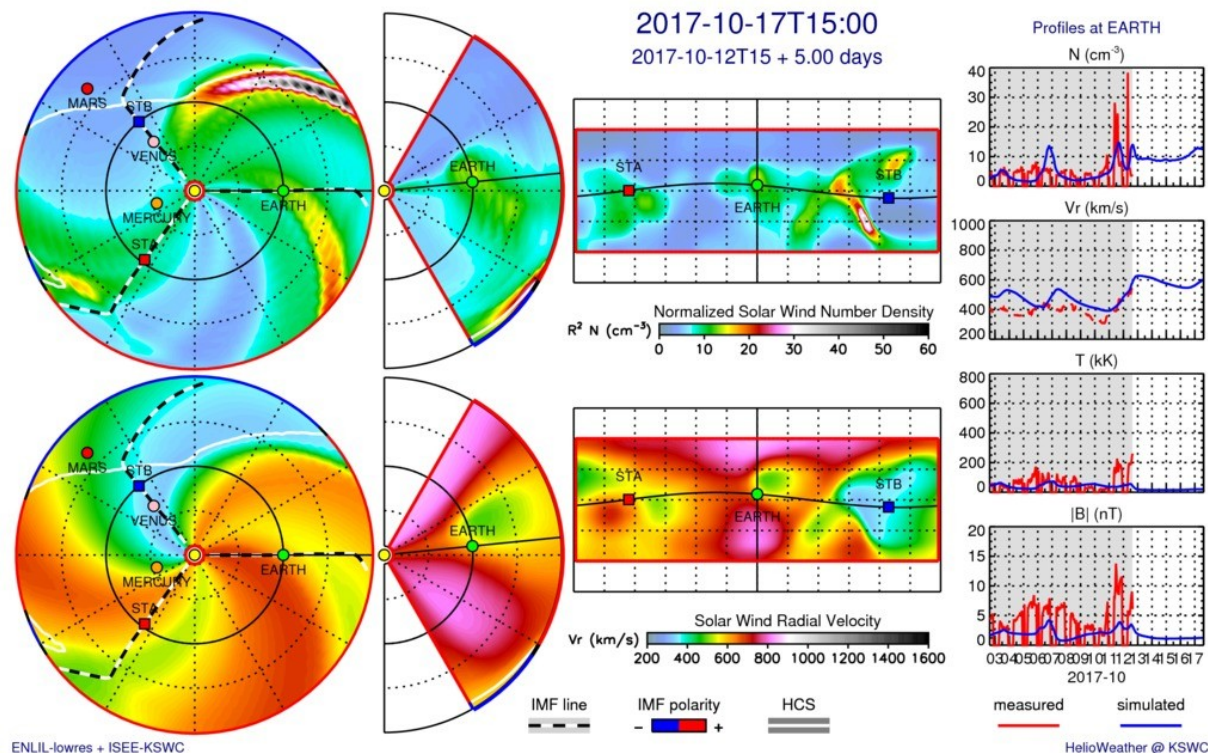
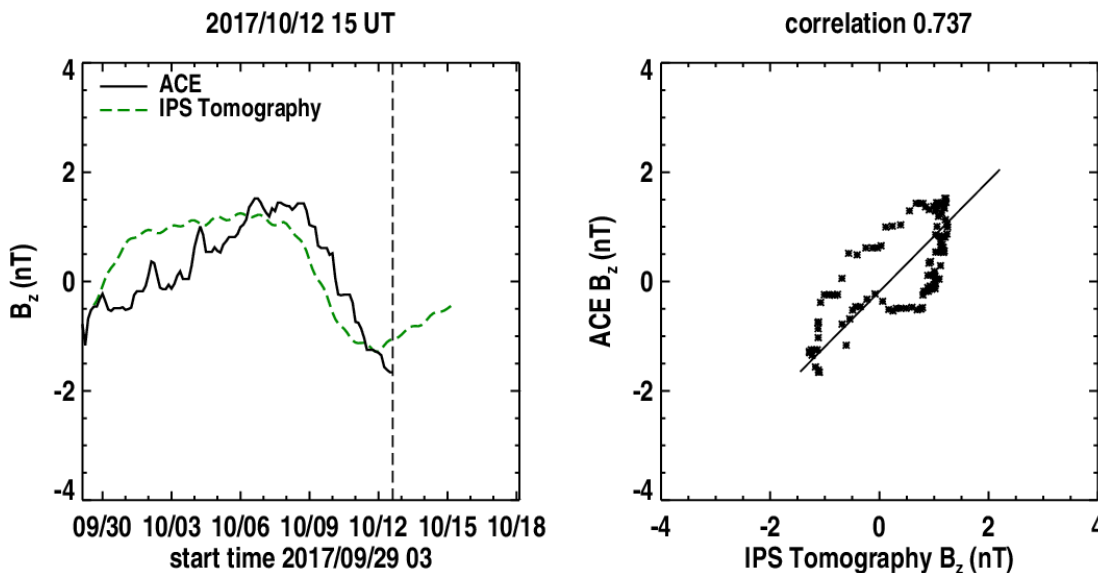


Imagen: <http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

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 negativa con tendencia a aumentar para los próximos días. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación del 0.737 entre los datos de la simulación y las observaciones.

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 11 de octubre. Estas perturbaciones se observan como barras rojas en la gráfica del índice Kp de la figura. Las perturbaciones fueron provocadas por corrientes de viento solar rápido provenientes de un hoyo coronal.

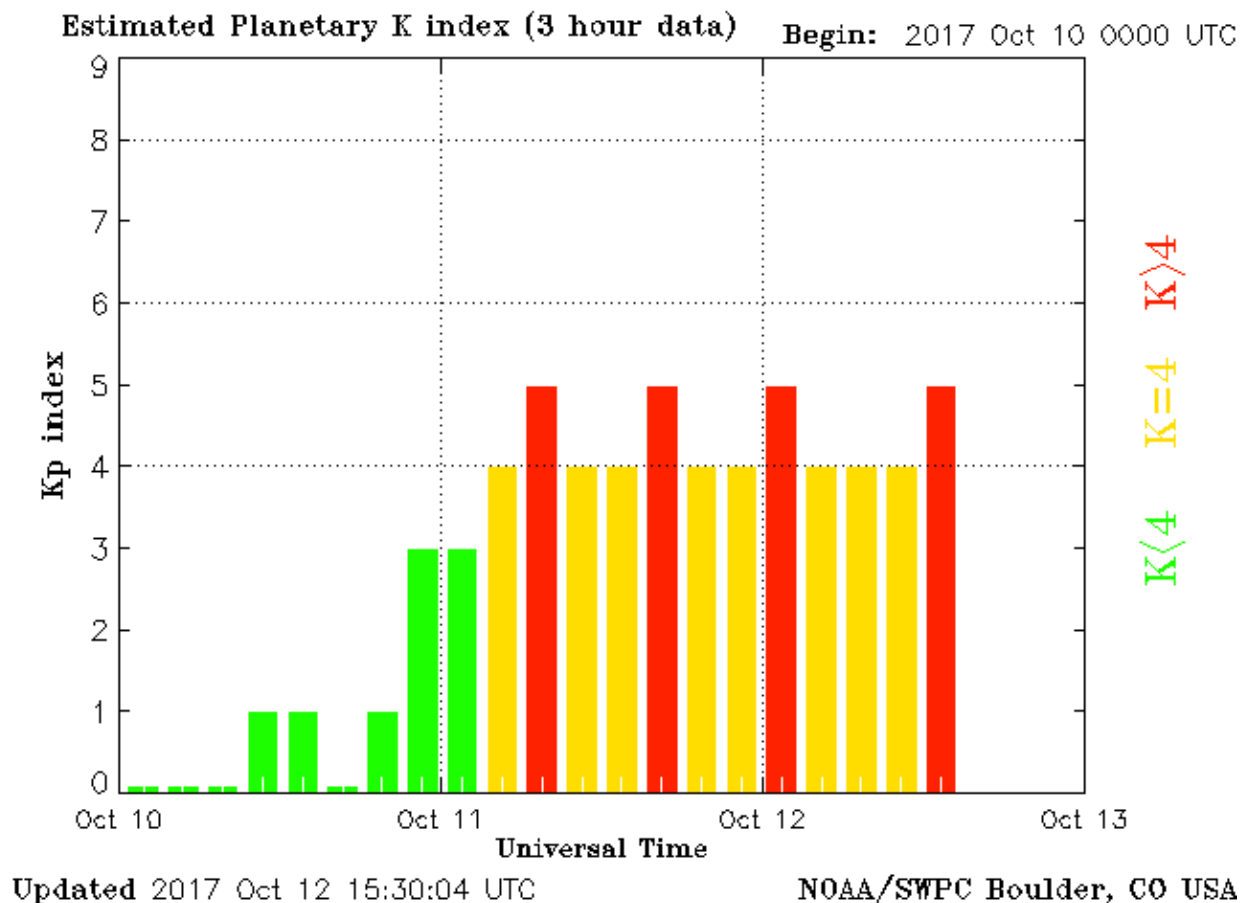
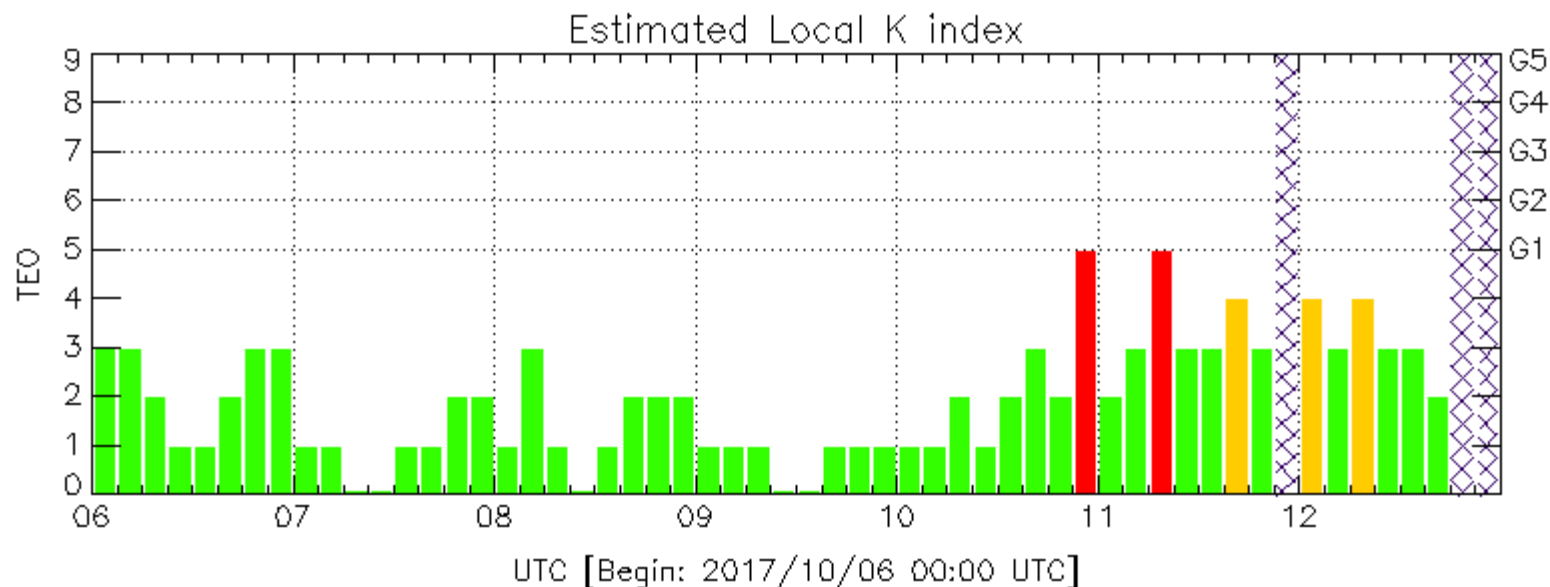


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/planetary-k-index>

Índice Kmex local: Perturbaciones geomagnéticas

Índice local de variaciones de campo magnético.

Esta semana se registraron perturbaciones geomagnéticas (Kmex=5), lo que provocó una tormenta geomagnética G1 el día 11 de octubre. Estas perturbaciones se observan como barras rojas en la gráfica del índice K local como se muestra en la figura.



Color Code: ■ quiet, ■ perturbed, ■ storm, XXXX data not available.

TEO: Teoloyucan Geomagnetic Observatory (LAT 19.746, LON -99.193)

LANCE/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2017/10/12-17:04 UTC

Índice DST: Perturbaciones geomagnéticas

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

A lo largo de la semana, el índice DST se mantuvo estable hasta el día 11, cuando se presentó una perturbación leve. Tal perturbación fue debida a la tormenta geomagnética.

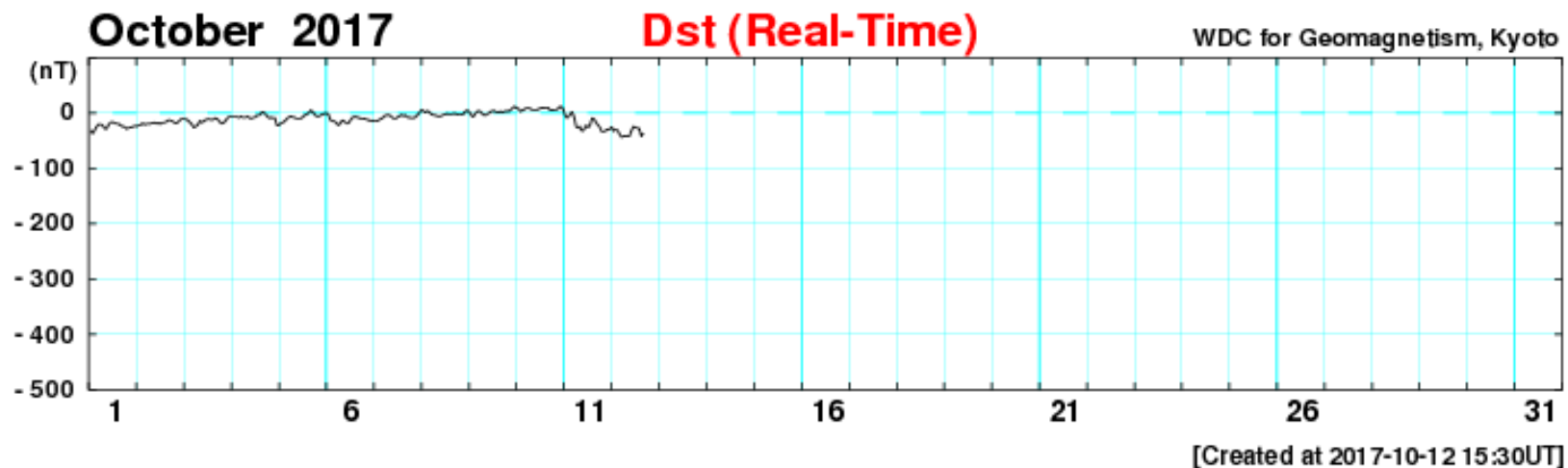
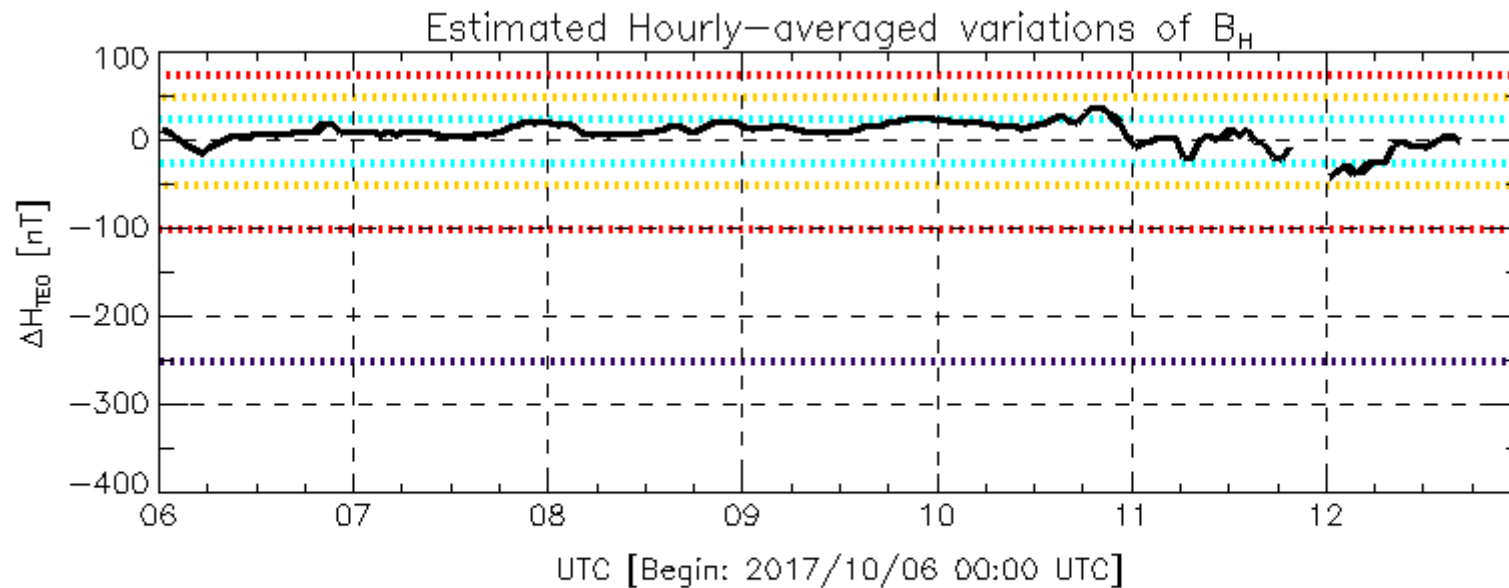


Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/dst1710.png

Índice dH: Perturbaciones geomagnéticas

El índice dH (equivalente al DST), mide las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético a escala planetaria.

A lo largo de la semana, el índice dH se mantuvo estable hasta el día 11, cuando se presentó una perturbación débil. Tal perturbación fue debida a la tormenta geomagnética.



Color Code: ---- weak, ---- moderate, ---- intense, ---- extreme, --- data not available.

TEO: Teoloyucan Geomagnetic Observatory (LAT 19.746, LON -99.193)

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2017/10/12-17:04 UTC

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.

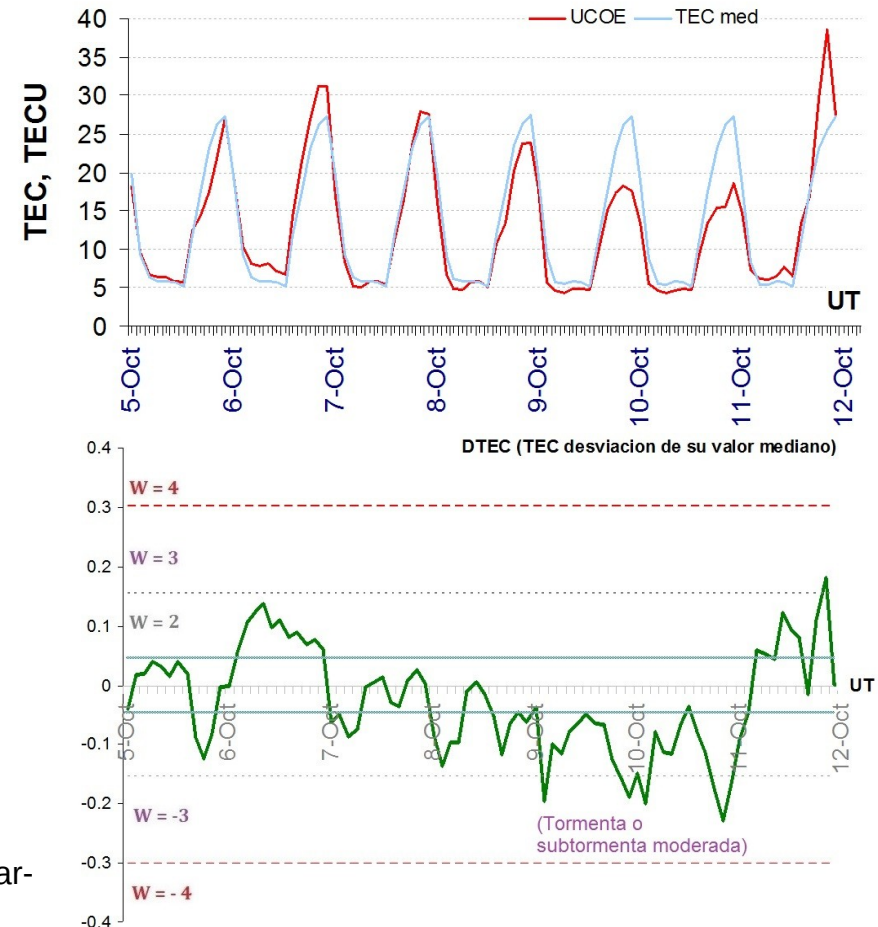
Serie temporal de los valores de TEC vertical durante 05-11.10.2017 con base en los datos la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart:

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

Según los datos locales, los valores de TEC disminuyeron, moderadamente, los días 9 y 10 de octubre y aumentaron, moderadamente, el 11 de octubre.

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.

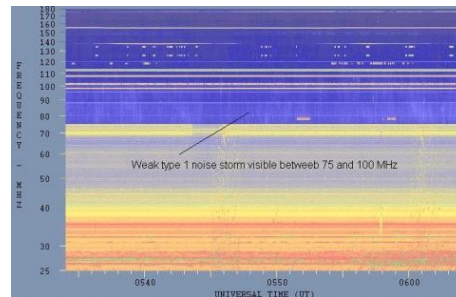


Referencia: Gulyaeva, T.L., F. Arikan, M. Hernandez-Pajares, I. Stanislawski. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. *J. Atm. Solar-Terr. Phys.*, 102, 329-340, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

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.

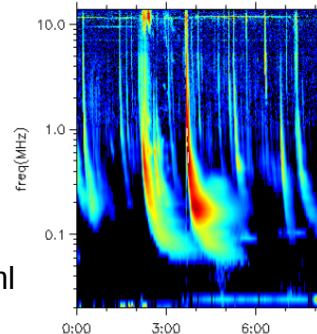
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



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

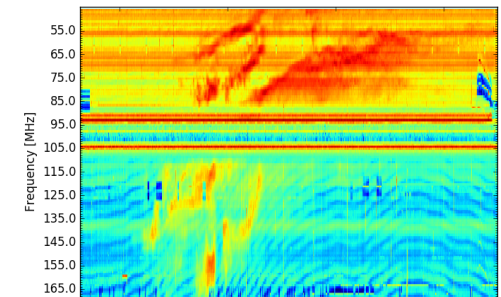
Tipo III: Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



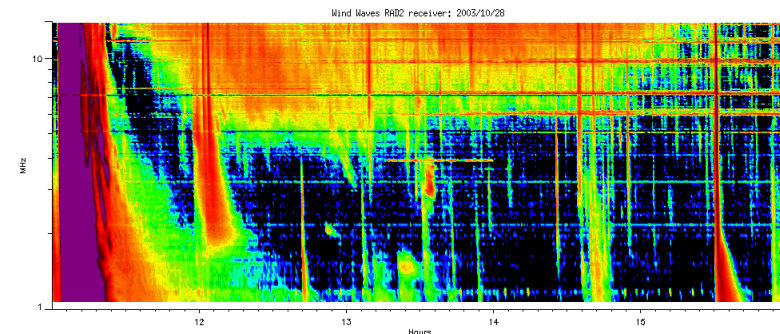
ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

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

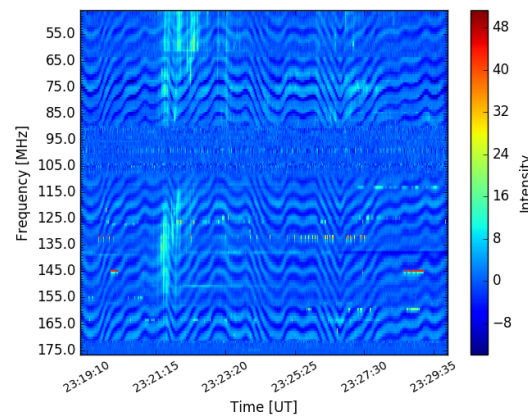
Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Se detectaron 4 estallidos de radio tipo III los días 5,6 y 11 de octubre y fueron corroborados con la red e-CALLISTO.

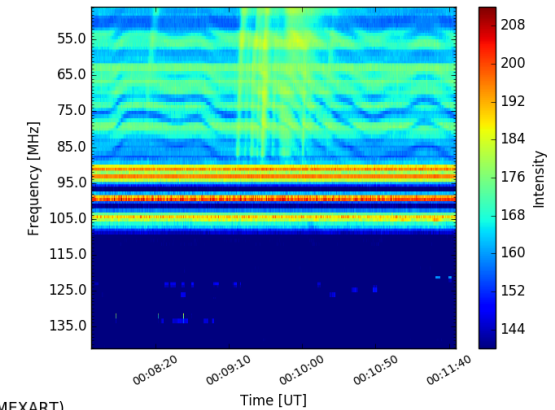
Eventos tipo III más intensos detectados con CALLISTO-MEXART.

#	Fecha	Hora [UTC]
1	05/10/2017	19:55:09
3	05/10/2017	23:21:24
4	06/10/2017	00:09:15
4	11/10/2017	14:50:09

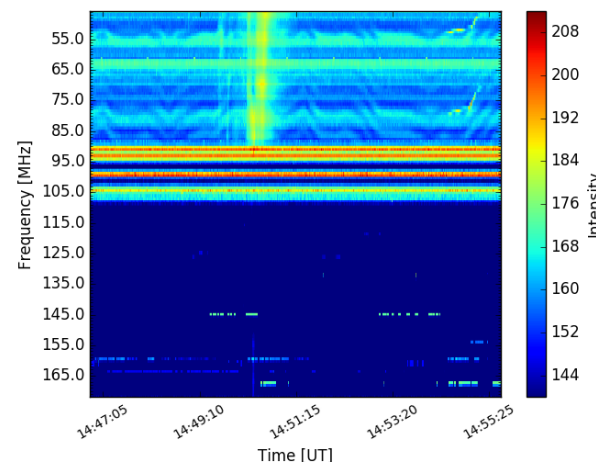
05 Oct 2017 Radio flux density (MEXART)



06 Oct 2017 Radio flux density (MEXART)



7 Radio flux density (MEXART)



<http://www.rice.unam.mx/callisto/2017/10/>

Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo Interplanetario

Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART.

No se registraron fuentes de centelleo interplanetario esta semana.

UNAM/LANCE/SCIEMEX

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-Avilés

Dra. Oyuki Chang Martínez

UANL

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

LANCE

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

Ing. Pablo Sierra Figueredo

LACIGE ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Lic. Víctor Hugo Méndez Bedolla

Aranza Fernández Álvarez del Castillo

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: José Juan González Avilés

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://cdis.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/kp-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>