LANCE

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

http://www.sciesmex.unam.mx

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ISES
International Space Environment Service

AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA

CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal:
12 al 19 de noviembre de 2020

LANCE
Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL
Regiones activas: 2
Hoyos coronales: 3, al menos (dispersos)
Eyecciones de masa coronal: 3 lentas (colimadas no dirigidas a la Tierra)

El Sol muestra actividad baja.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO
No se registraron regiones de compresión.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA
Índice K local: Semana quieta en términos generales.
Índice Dst: Semana quieta en términos generales.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA
No se registraron perturbaciones en la ionósfera..

PRONÓSTICOS

Viento solar:
- Se pronostica la posible llegada de una corriente de viento solar.

Fulguraciones solares:
- Es poco probable que se presenten fulguraciones clase C o mayores para los siguientes días.

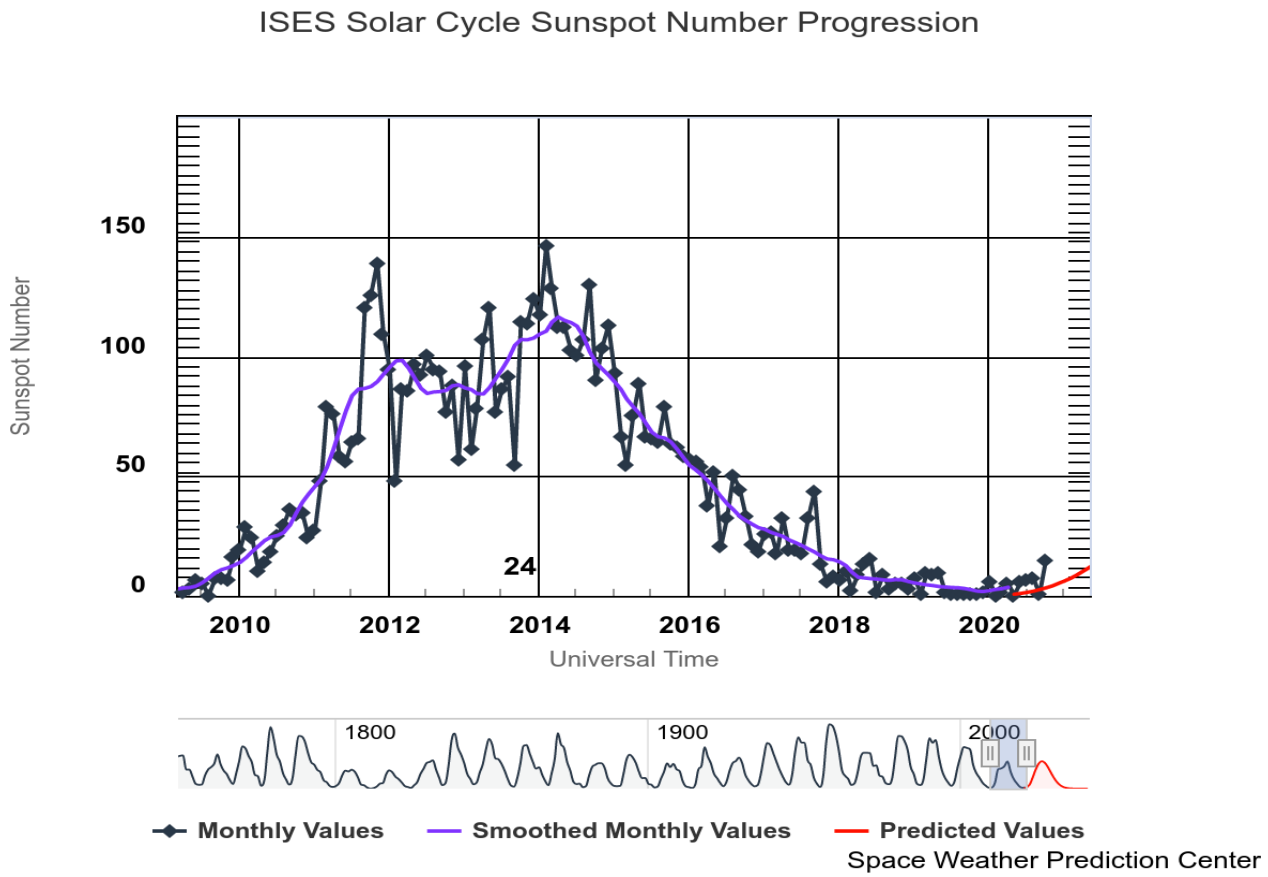
Tormentas ionosféricas:
- Podrían presentarse afectaciones ionosféricas en los próximos días.

Tormentas geomagnéticas:
- Podrían registrarse tormentas menores en los próximos días.

Tormentas de radiación solar:
- Debido a la poca actividad, no se esperan tormentas en la próxima semana.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

LANCE
Servicio Clima Espacial



La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2008.

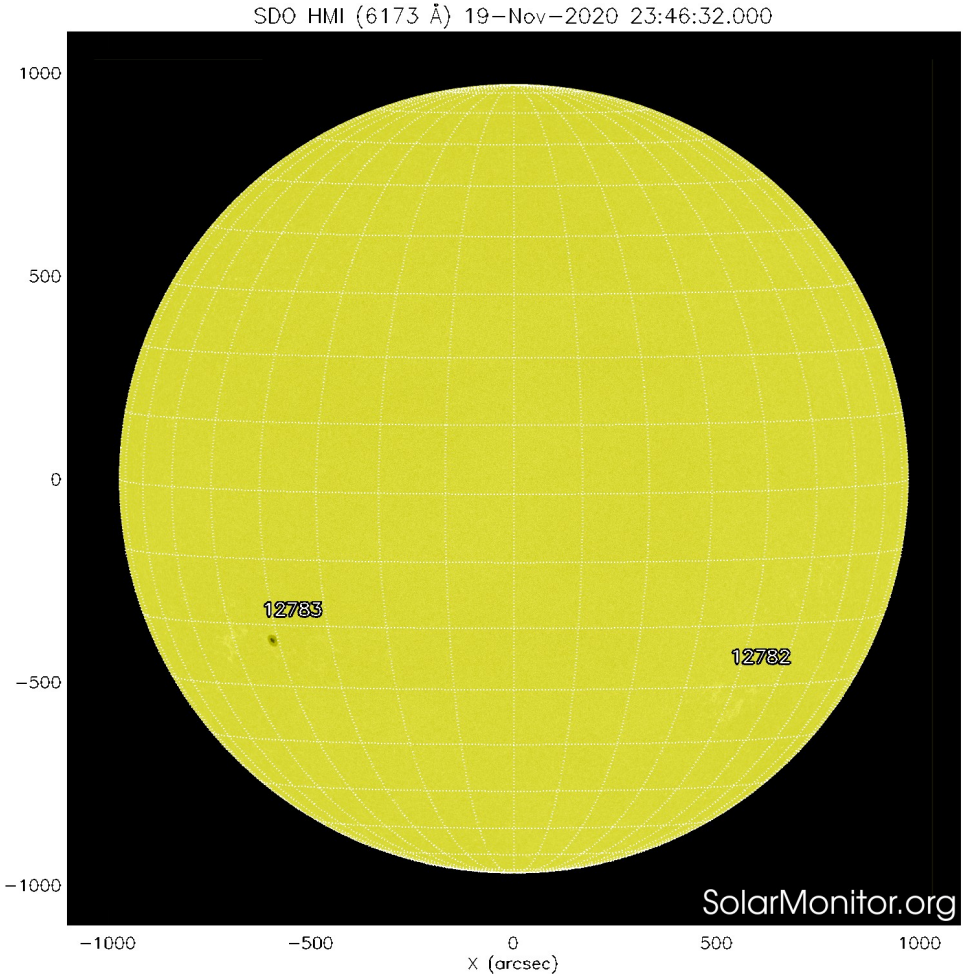
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos en el mínimo de manchas solares del ciclo 24.

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

Fotosfera solar

LANCE
Servicio Clima Espacial



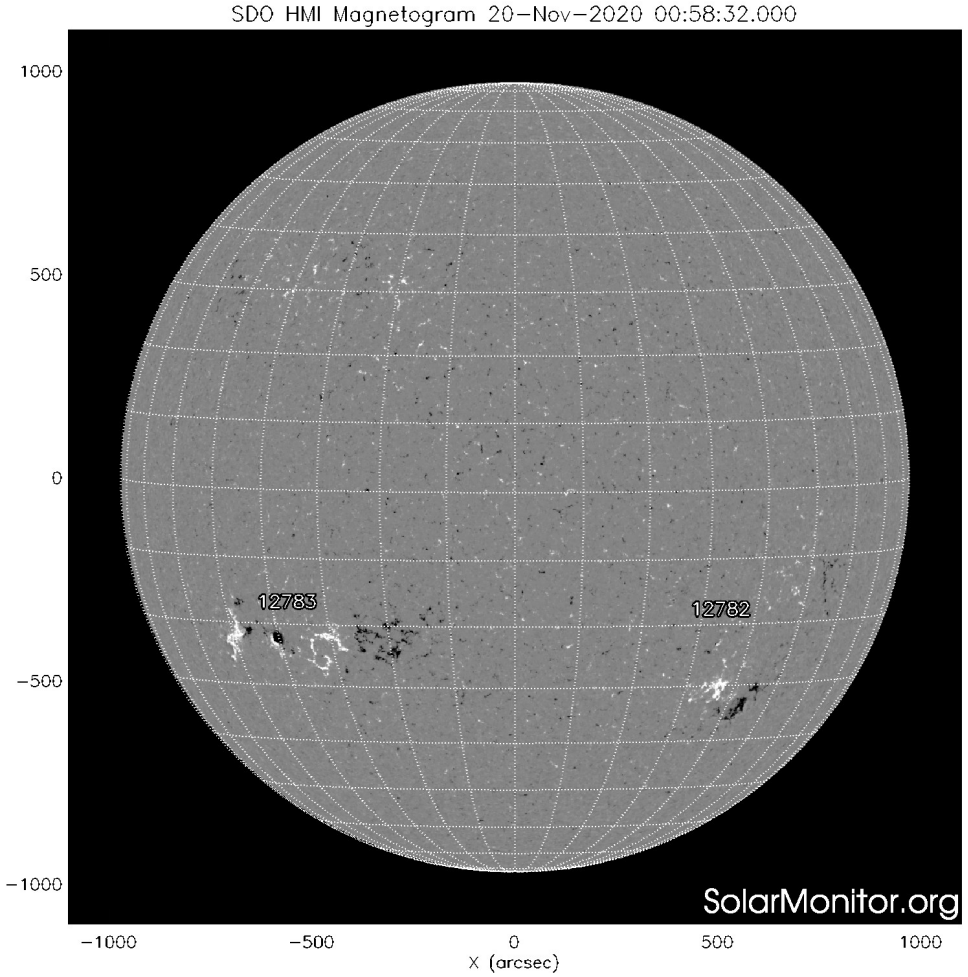
La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

La imagen reciente de la fotosfera se observan dos grupos de manchas solares.

http://solarmonitor.org

Campos magnéticos solares

LANCE
Servicio Clima Espacial



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 salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

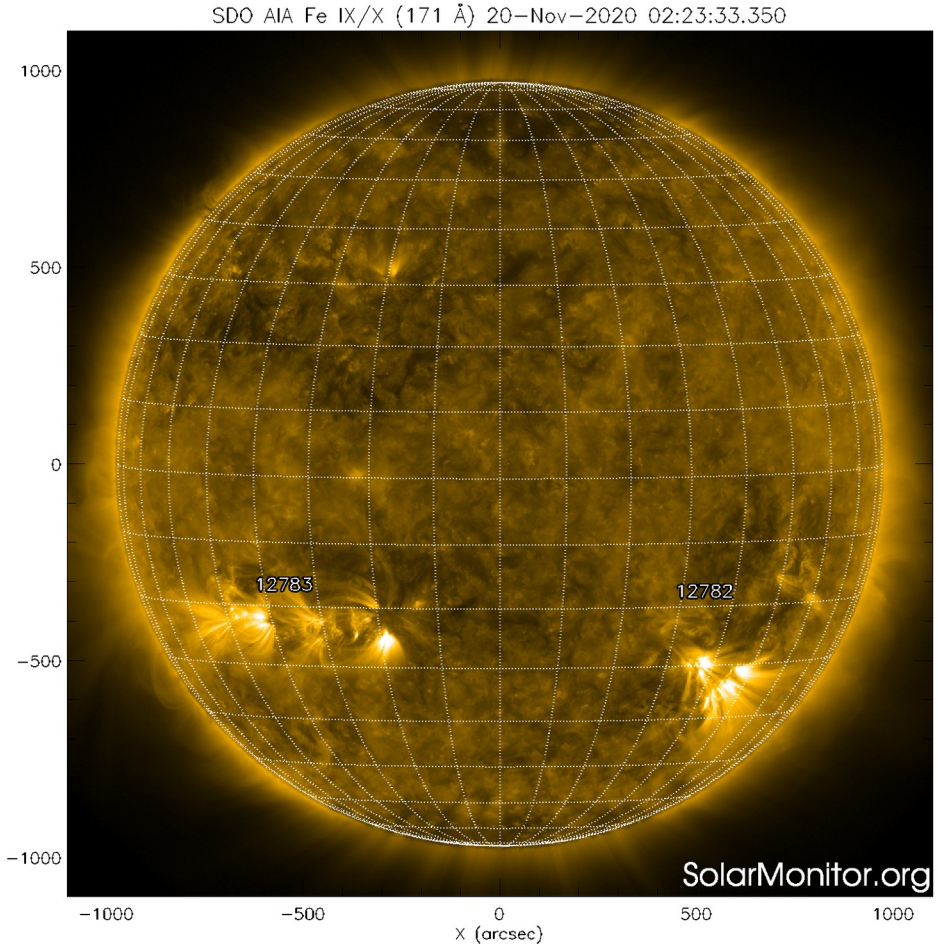
El Sol hoy:

El magnetograma muestran dos regiones dispersas al este y oeste del polo sur.

http://solarmonitor.org

Atmósfera solar y regiones activas

LANCE
Servicio Clima Espacial



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.

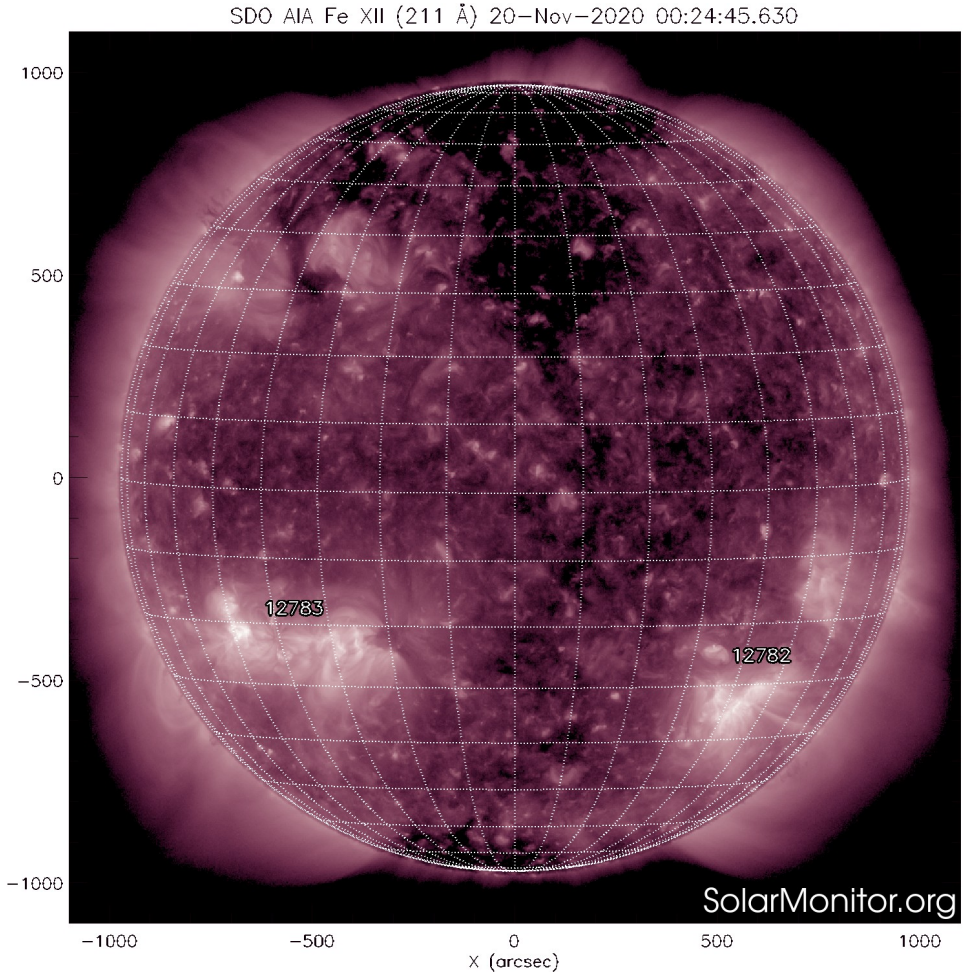
El Sol hoy:

Se observan dos regiones activas en el disco solar.

http://solarmonitor.org

Corona solar

LANCE
Servicio Clima Espacial



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:

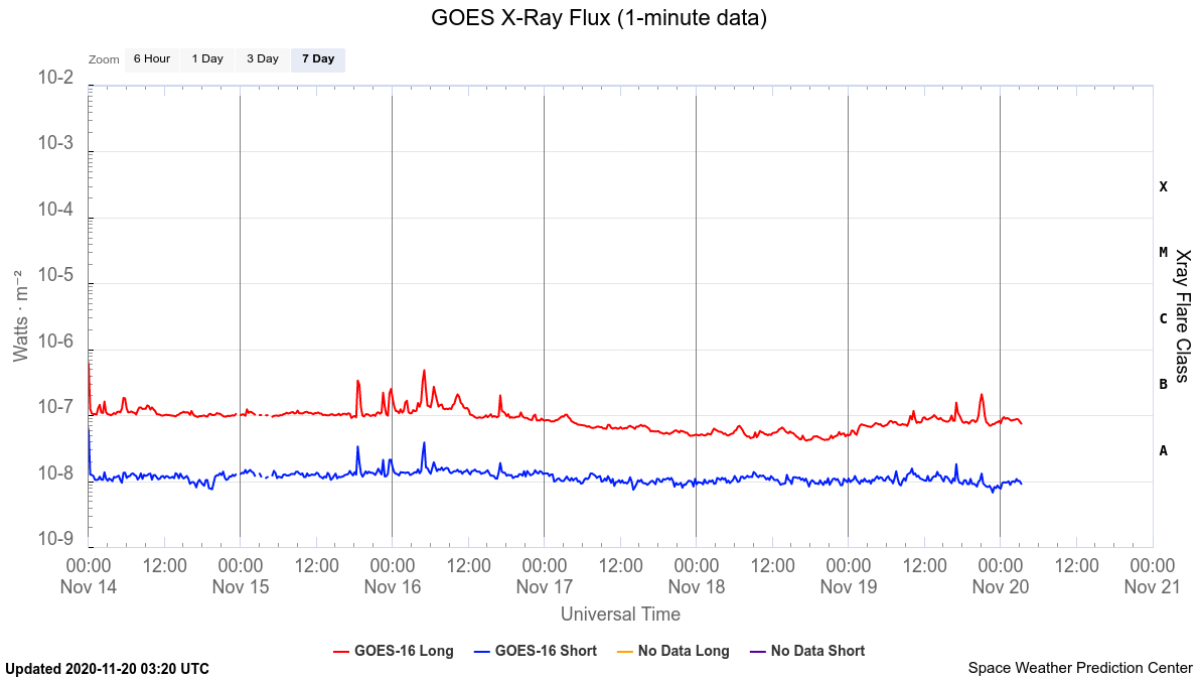
Se observan múltiples hoyos coronales dispersos en el disco solar.

En particular hay dos en ambos polos.

http://solarmonitor.org

Actividad solar: Fulguraciones solares

LANCE
Servicio Clima Espacial



Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

No se detectaron fulguraciones solares en la semana.

Imágenes: http://services.swpc.noaa.gov/

Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

LANCE
Servicio Clima Espacial

>> Oct 17, 9:12h
>> Oct 18, 13:36h
>> Oct 19, 3:12h

- Eyecciones observadas por SOHO/LASCO

- La dirección de propagación está fuera de la línea Sol-Tierra.

- No se esperan repercusiones severas en el entorno geomagnético.

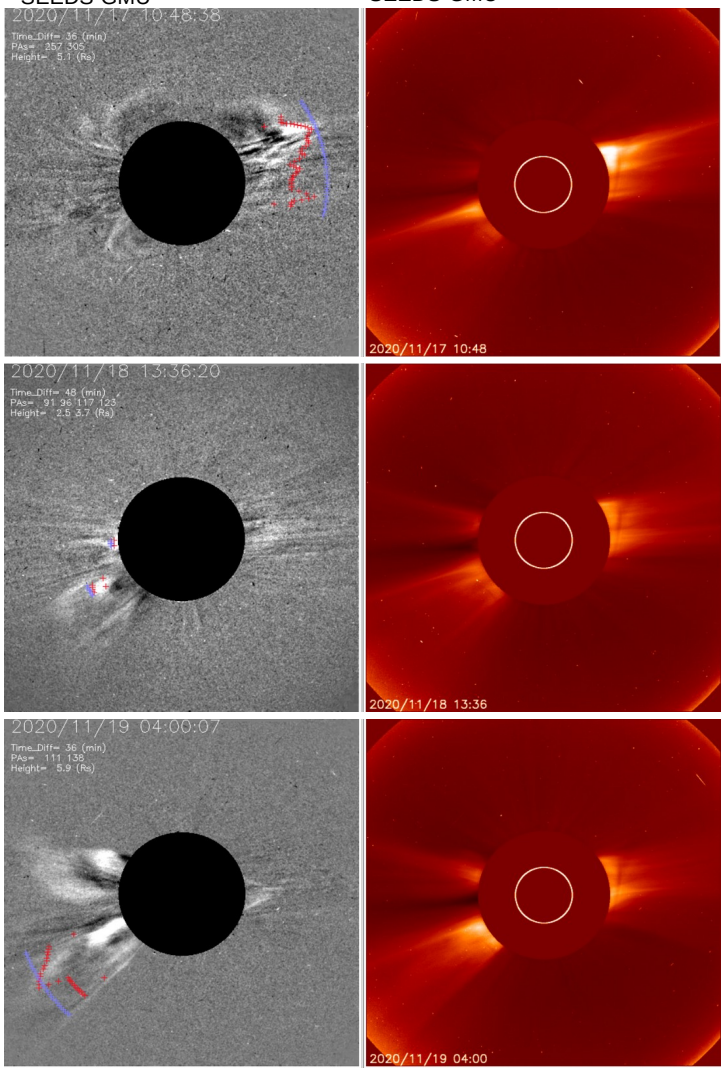
	17/11	18/11	19/11
Velocidad* (km/s)	201	535	431
Posición angular*	281	89	73
Ancho angular*	>90	15	35

(*)Valores estimados sobre la proyección en el plano del cielo y no en la dirección Sol-Tierra.
(+)Tiempo de inicio de la observación.

Crédito imágenes y valores estimados:
SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory
SEEDS-- George Mason University, Space Weather Lab

Diferencia de imágenes SEEDS-GMU

ESA-NASA/ SOHO LASCO C2 SEEDS-GMU



Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

LANCE
Servicio Clima Espacial

Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar promedio con velocidades que van desde los 300 km/s hasta los 500 km/s. La densidad no presentará variaciones significativas. No se pronostica el arribo de ninguna EMC en los próximos días.

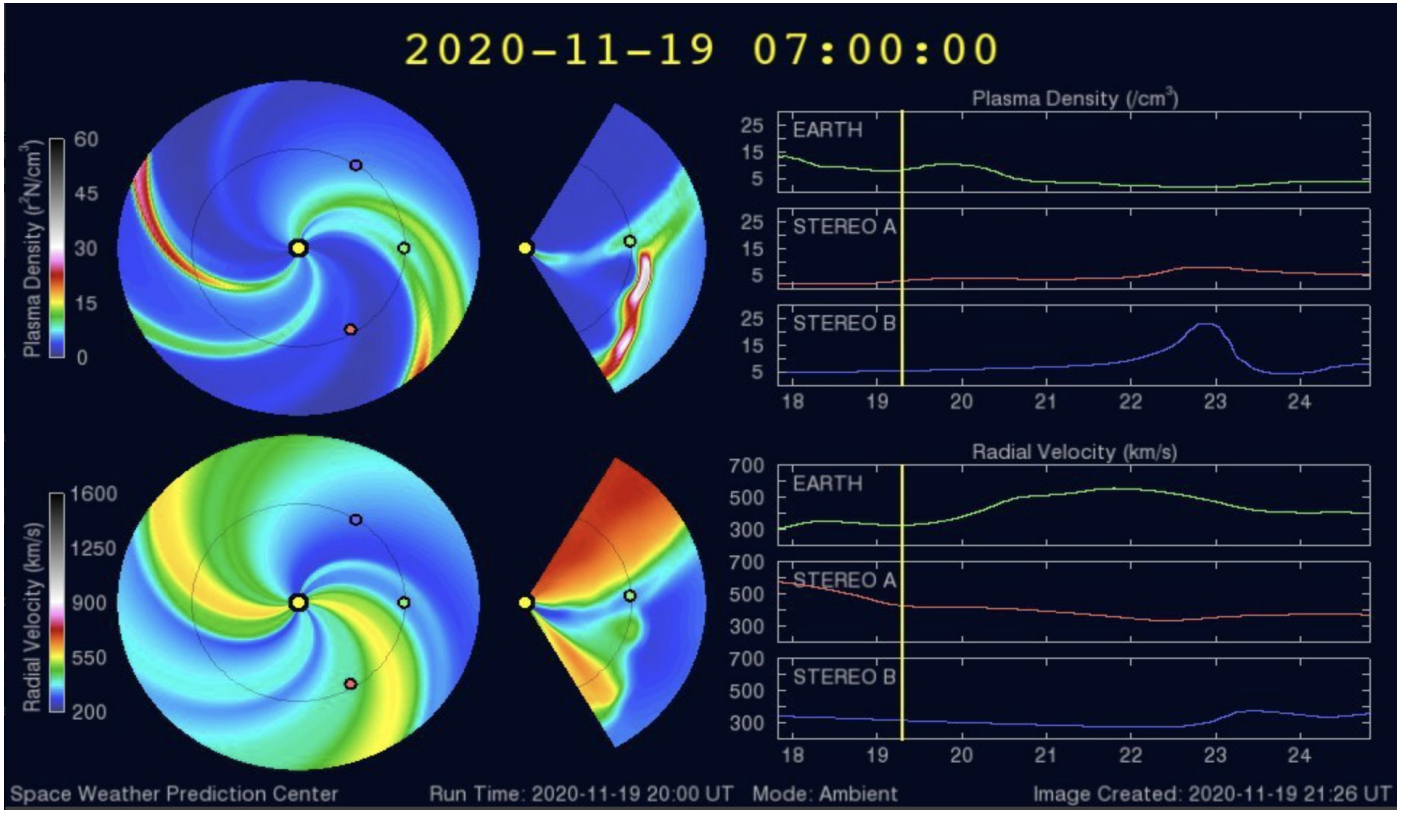


Imagen: http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

LANCE
Servicio Clima Espacial

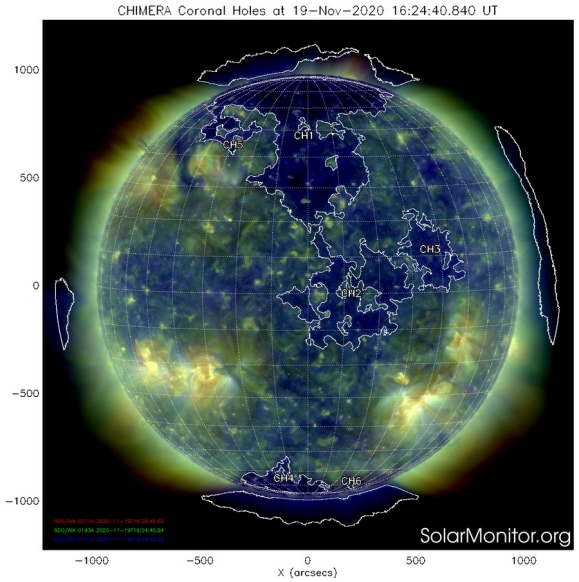


Imagen 1: https://solarmonitor.org/chimera.php

Esta semana no se registró región de compresión alguna (ver imagen 3). Actualmente observamos un hoyo coronal localizado en latitudes bajas (CH1 en imagen 1) el cual puede generar una región de compresión en los siguientes días. En la imagen 2 (área sombreada en amarillo) vemos la hoja de corriente bajo el plano de la eclíptica.

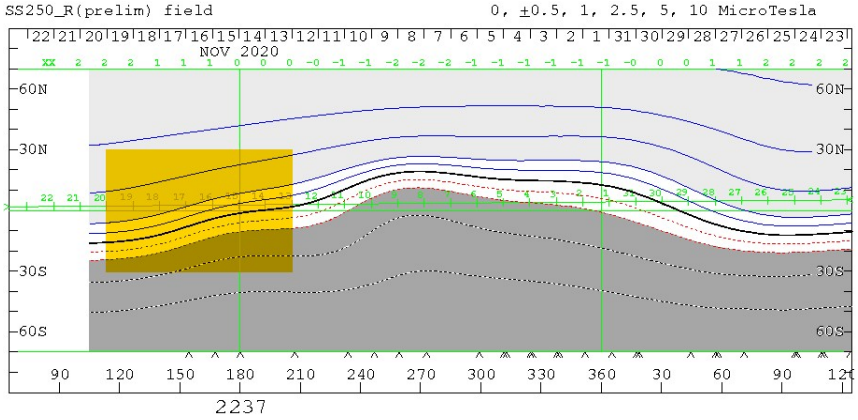


Imagen 2: http://wso.standford.edu/SYNOP/

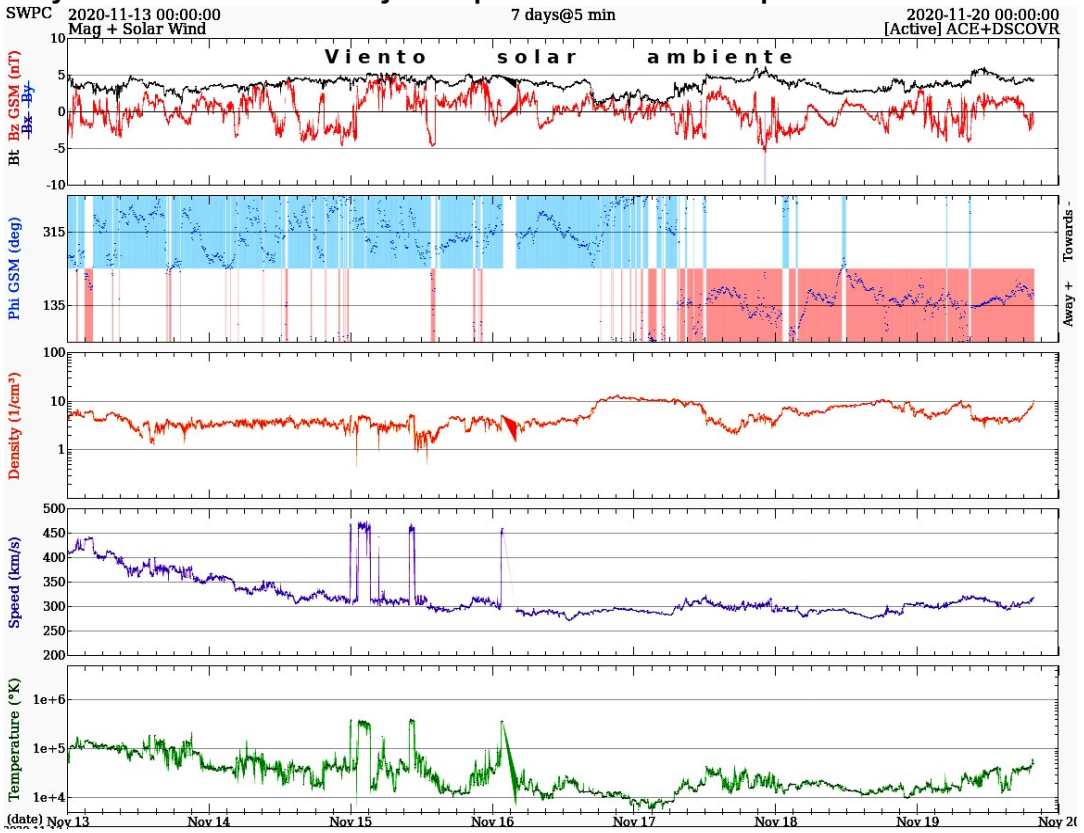


Imagen 3: http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind

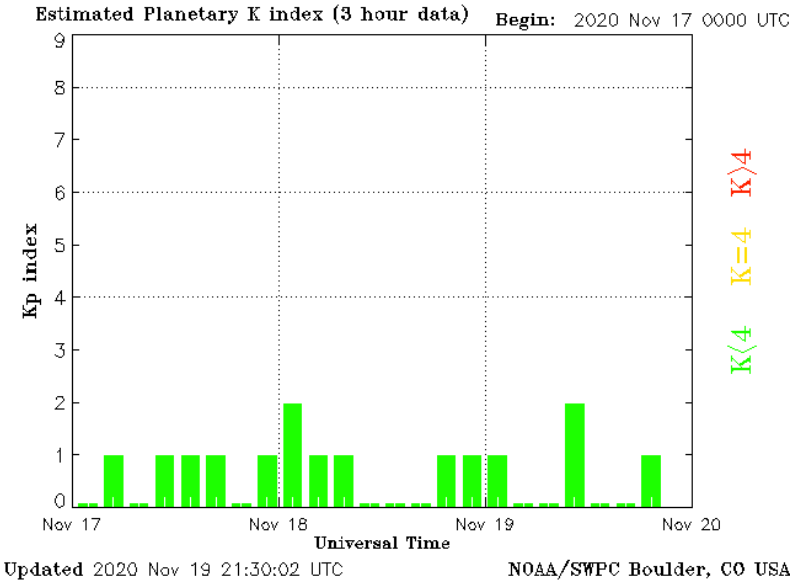
Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

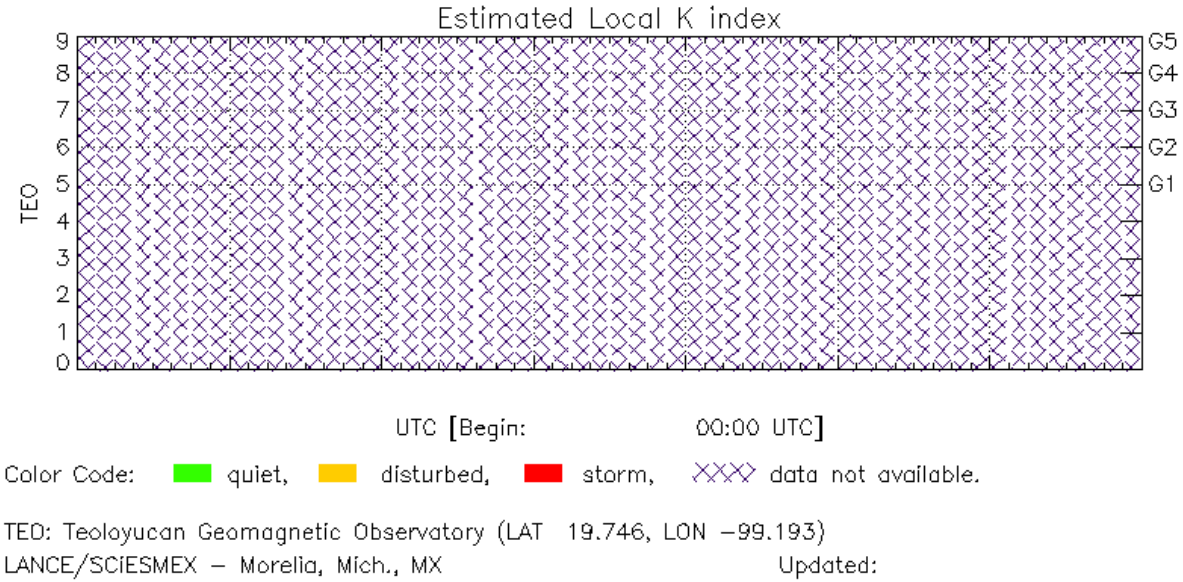
LANCE
Servicio Clima Espacial

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

No se registró actividad geomagnética significativa en el índice Kp durante la semana.

NOTA: Debido a actividades de mantenimiento, no se cuenta con datos del Observatorio de Teoloyucan. Esta condición impide el cálculo del índice Kmex.





El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas. El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

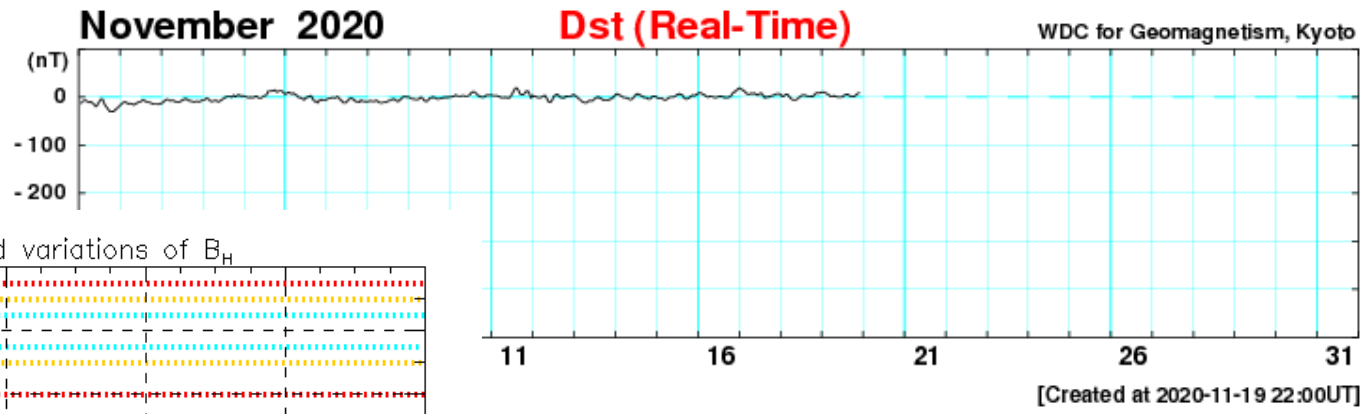
Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

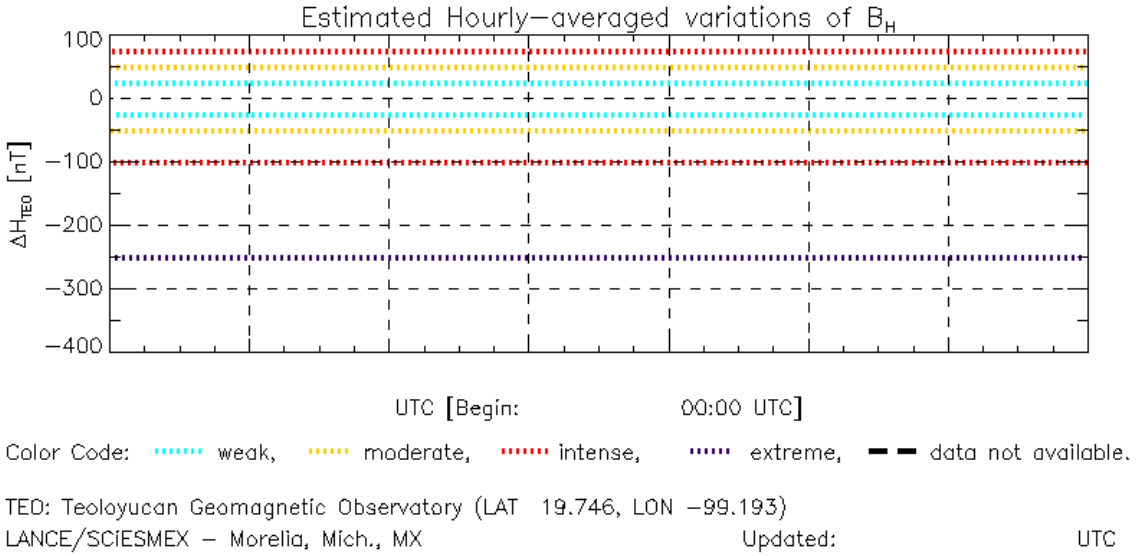
LANCE
Servicio Clima Espacial

No se registró actividad geomagnética significativa en el índice Dst durante la semana.

NOTA: Debido a actividades de mantenimiento, no se cuenta con datos del Observatorio de Teoloyucan. Esta condición impide el cálculo del índice ΔH.

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





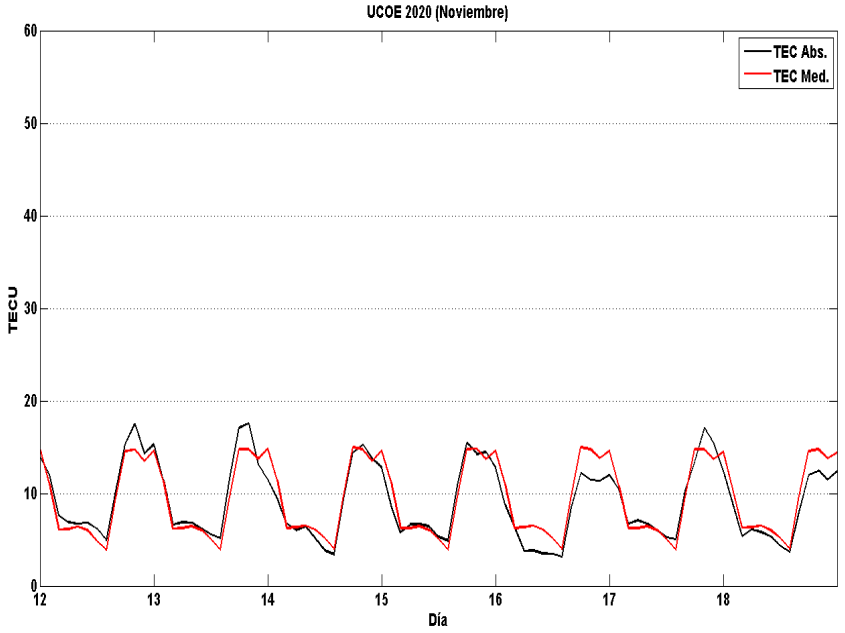
Los índices Dst y ΔH miden las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético, el primero a escala planetaria y el segundo para México. Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas anómalas al ambiente espacial terrestre.

Ionósfera sobre México
TEC en el centro del país

LANCE
Servicio Clima Espacial

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 (negro) con referencia a su valor mediano (rojo) durante 12.11-18.11.2020 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del MEXART.

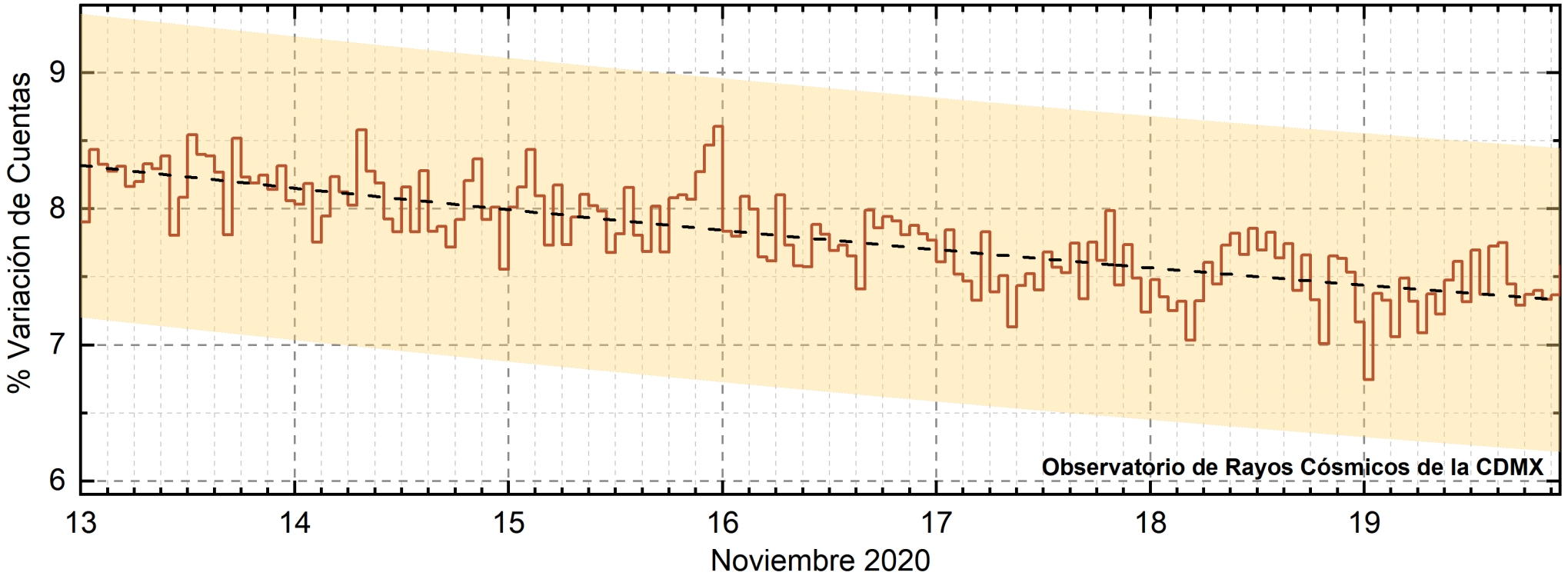


Según los datos locales, no se observaron variaciones significativas de TEC durante esta semana.

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 et al., Influence o GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determinatior Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere, Geomagn. and Aeron., ISSN 0016_7932, 2015.

Rayos Cósmicos:

LANCE
Servicio Clima Espacial



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva discontinua negra representa el promedio de los datos registrados, el área coloreada en amarillo representa la significación de los datos (±3σ). Cuando se registran variaciones que salen del área, es probable que éstas sean atribuidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.
Del 13 al 19 de noviembre de 2020, no se detectaron incrementos significativos (>3σ) en las cuentas de rayos cósmicos.

Créditos

LANCE
Servicio Clima Espacial

UNAM/LANCE/SCiESMEX

Dr. J. Américo González Esparza
Dr. Pedro Corona Romero
Dra. Maria Sergeeva
Dr. Julio C. Mejía Ambriz
Dr. Luis Xavier González Méndez
Dr. José Juan González Avilés
Ing. Ernesto Andrade Mascote
M.C. Pablo Villanueva Hernández
Ing. Adan Espinosa Jiménez
Ing. Juan Luis Godoy Hernández
Dr. Ernesto Aguilar-Rodriguez
Dra. Verónica Ontiveros
Dra. Tania Oyuki Chang Martínez
Ing. Juan José D'Aquino
M.C. Víctor José Gatica Acevedo

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez
Dr. Víctor De la Luz Rodríguez
Lic. Shaden Saray Hernández Anaya
M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa
Rafael Zavala Molina

UNAM/PCT

Lic. Elizandro Huipe Domratcheva
M.C. Víctor Hugo Méndez Bedolla
M.C. Elsa Sánchez García

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina
Dr. Enrique Pérez León
Dr. Carlos de Meneses Junior
Dra. Esmeralda Romero Hernández

UNAM/IGF/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

CPCET/SAET-IPN

Ing. Julio Cesar Villagrán Orihuela
Ing. Reynaldo Vite Sánchez
Alain Mirón Velázquez
Angel Alfonso Valdovinos Cordoba
Mariana Yolanda Ortiz Hernández
Pablo Romero Minchaca
Valeria García Miguel

Elaboración: Equipo SCiESMEX

Revisión: Ernesto Aguilar Rodríguez

Créditos

LANCE
Servicio Clima Espacial

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 al proyecto Conacyt - Repositorio Institucional de Clima Espacial 268273. 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. Los valores de TEC fueron obtenidos a partir de observaciones de las redes GPS del Servicio Sismológico Nacional (SSN), SSN-TLALOCNet y TLALOCNet del Servicio de Geodesia Satelital (SGS). Agradecemos al personal del SSN y del SGS por el mantenimiento de estaciones, la adquisición de datos y el soporte de IT de estas redes. Las operaciones de la red TLALOCNet y SSN-TLALOCNet GPS han sido apoyadas por The National Science Foundation bajo el proyecto EAR-1338091 a UNAVCO Inc., los proyectos CONACyT 253760 y 256012 y los proyectos UNAM-PAPIIT IN109315-3 y IN104818-3 de E. Cabral-Cano y el proyecto UNAM-PAPIIT IN111509 de R. Pérez. De igual forma agradecemos a los proyectos de infraestructura del CONACyT: 253691 y del PAPIIT-DGAPA: IA107116 para el fortalecimiento de equipos como la estación fija de GPS, que forman parte del LACIGE-UNAM, de la ENES unidad Morelia a cargo de M. Rodriguez-Martinez. 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 Fisica Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias Rusa. Parte del procesamiento de datos se lleva a cabo dentro del Centro de Supercómputo de Clima Espacial (CESCOM) del LANCE. Asi mismo agradecemos al Space Weather Forecasting Center for Astrophysics & Space Research de la University of California in San Diego y al Korean Space Weather Center por los datos de pronostico para los modelos WSA-ENLIL y los mapas tomograficos por IPS. Agradecemos a la red e-callisto por los datos proporcionados de espectros electromagnéticos dinámicos de la red internacional de registro de evento de radio solares.