

# LANCÉ

Servicio Clima Espacial

# Reporte Semanal

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



**ISES**  
International Space  
Environment Service

**AEM**  
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

## CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: 2 regiones activas: 12780 y 12781, la segunda mostró actividad.

Hoyos coronales: Varios dispersos en el disco solar.

Eyecciones de masa coronal: 4 eyecciones fuera de la dirección Sol-Tierra.

Fulguraciones solares: varias fulguraciones clase C que ocurrieron los días 01, 03, 04 y 05.

El Sol no ha mostrado actividad significativa.

## CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Esta semana no se registraron regiones de compresión por corrientes de viento solar rápido.

## CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice Kp: No se registró actividad geomagnética significativa.

Índice Dst: No se registró actividad geomagnética significativa.

## CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se observaron variaciones de TEC ligeras esta semana.

## CONDICIONES DE PARTÍCULAS ENERGÉTICAS SOLARES

No se detectaron incrementos significativos en las cuentas de rayos cósmicos.

## **PRONÓSTICOS: Condiciones de actividad solar mínima**

### **Viento solar:**

- Se pronostica la llegada de corrientes de viento solar promedio con velocidad entre 500 y 600 km/s. No se pronostica el arribo de ninguna EMC en los próximos días.

### **Fulguraciones solares:**

- Es necesario seguir vigilando la región activa 12781, ya que puede seguir presentando actividad durante los siguientes días.

### **Tormentas ionosféricas:**

- No se esperan perturbaciones significativas en los siguientes días.

### **Tormentas geomagnéticas:**

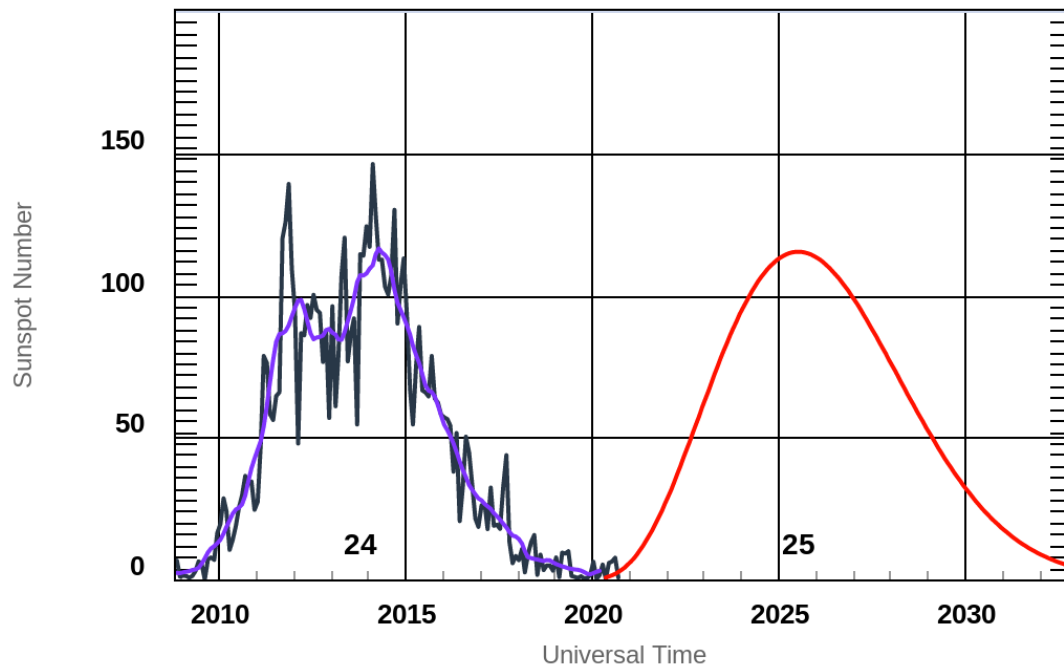
- Es poco probable que se presenten tormentas menores en los próximos días.

### **Tormentas de radiación solar:**

- Aunque están presentes las 2 regiones activas, no se espera actividad significativa de radiación solar.

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



◆ Monthly Values    — Smoothed Monthly Values    — Predicted Values  
Space Weather Prediction Center

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

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

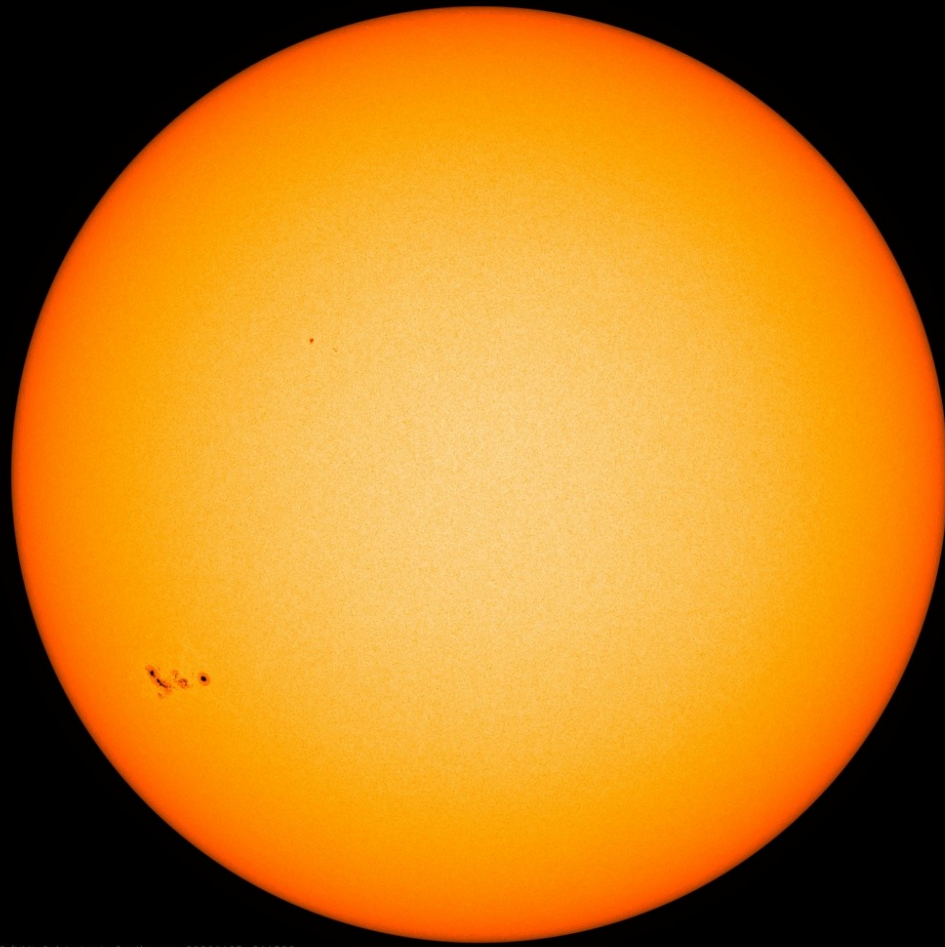
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

El ciclo solar 24 terminó en diciembre de 2019 y estamos empezando el ciclo 25.

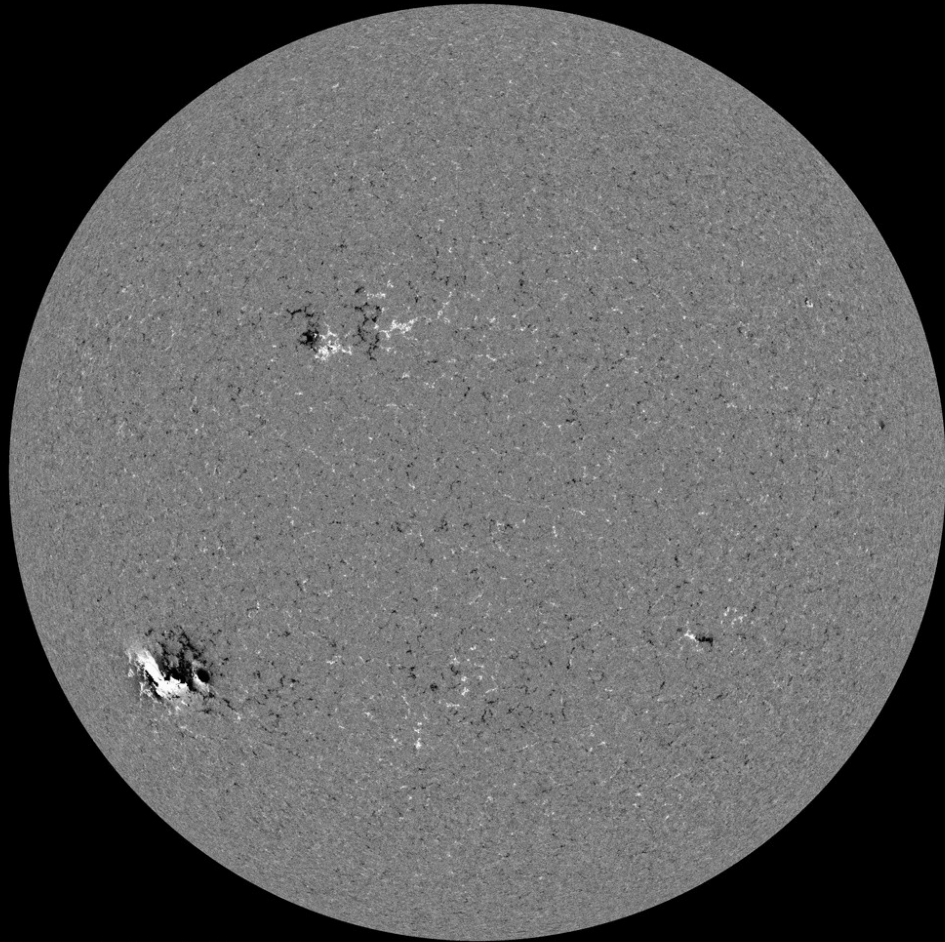
La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

El Sol hoy 05 de noviembre de 2020:

En la imagen reciente de la fotosfera se observa a las regiones activas 12780 y 12781.



<https://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 salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol hoy 05 de noviembre de 2020:

El magnetograma muestra dos regiones dipolares, en el hemisferio sur, asociadas con las regiones activas 12780 y 12781.

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

# Atmósfera solar y regiones activas

LANCÉ

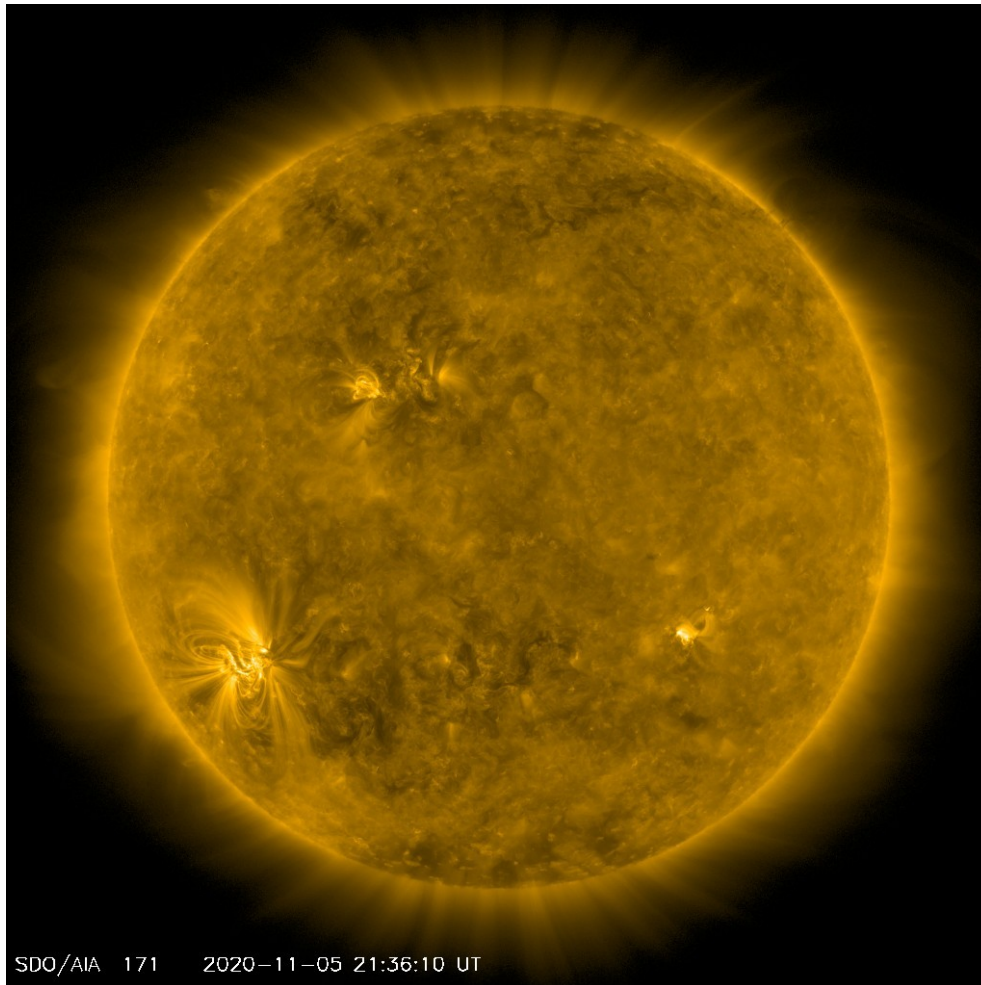
Servicio Clima Espacial

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.

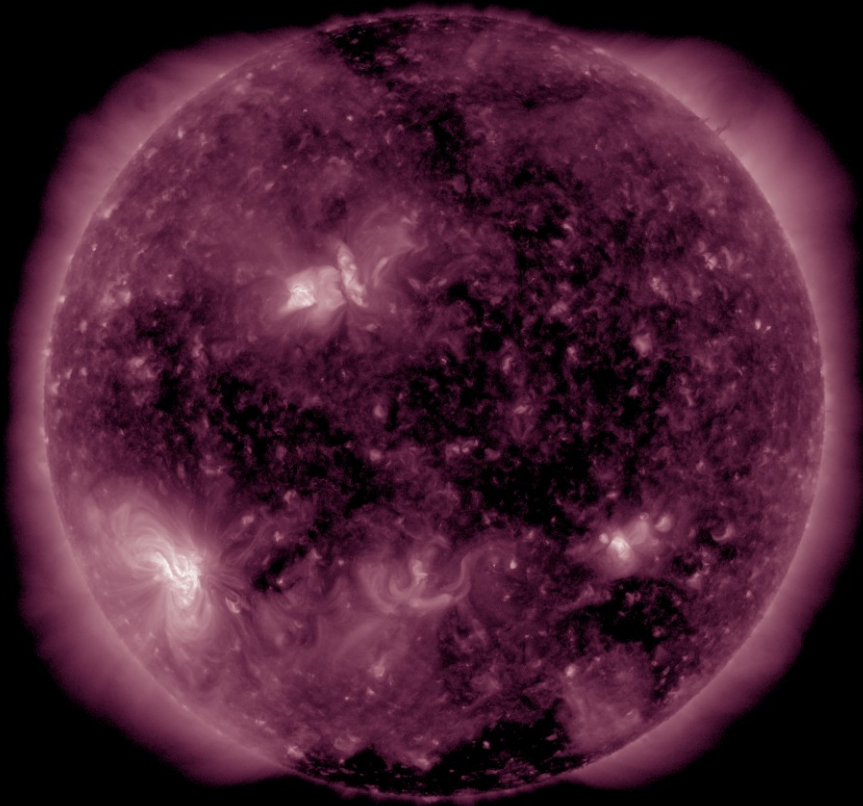
El Sol hoy 05 de noviembre de 2020:

Se observa, en el lado oeste, a las regiones activas 12780 y 12781.



SDO/AIA 171 2020-11-05 21:36:10 UT

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



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 hoy 05 de noviembre de 2020:

Se observan varios hoyos coronales en el disco solar.

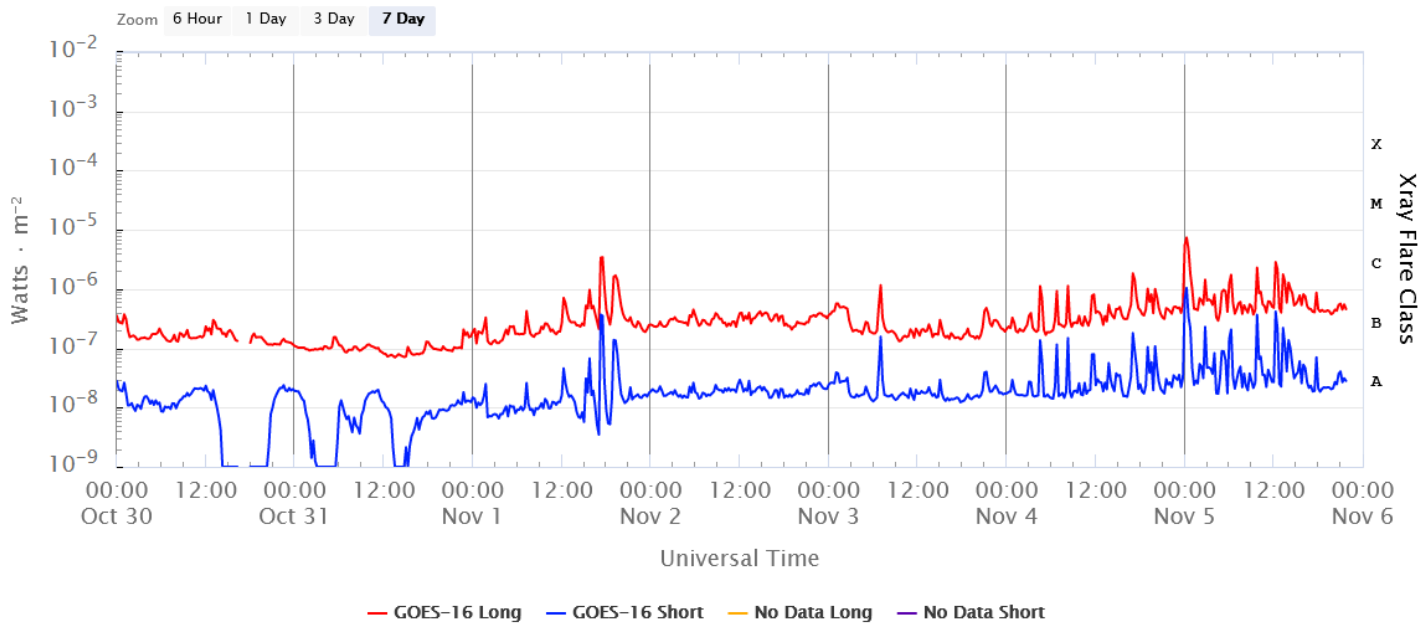
SDO/AIA 211 2020-11-05 21:29:47 UT

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



# Actividad solar: Fulguraciones solares

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Se detectaron varias fulguraciones tipo C los días 01, 03, 04 y 05 de noviembre, relacionadas con la región 12781.

Tipo	Inicio [UT]	Máximo [UT]	Final [UT]
C3.4	17:20	17:30	18:00
C1.6	19:00	19:10	20:10
C1.65	16:50	17:20	17:40
C1.7.4	23:50	00:30	01:10

<https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux>

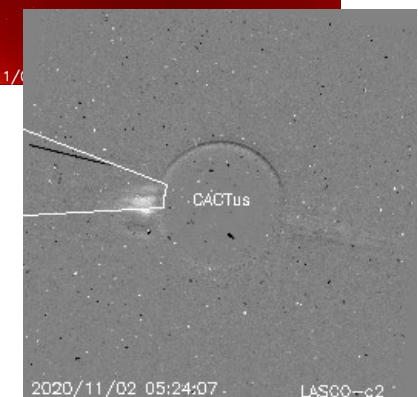
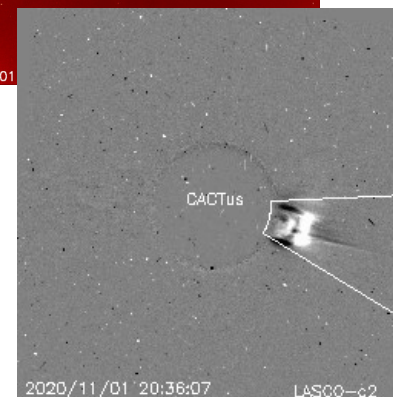
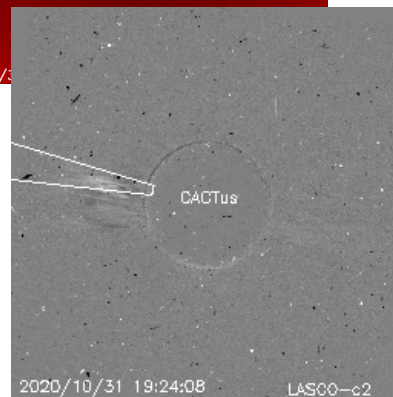
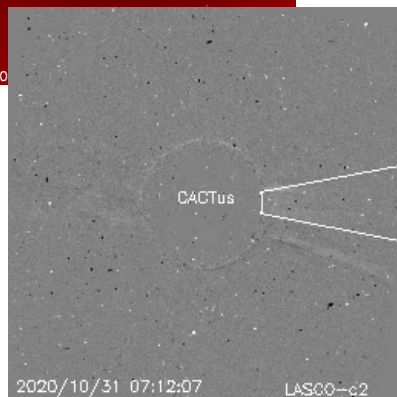
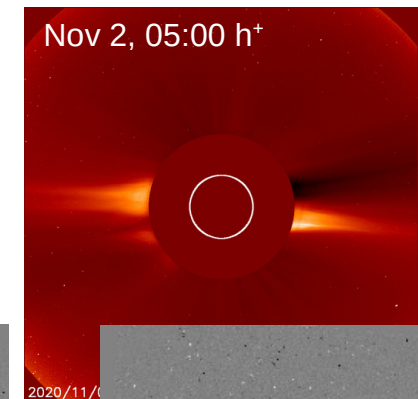
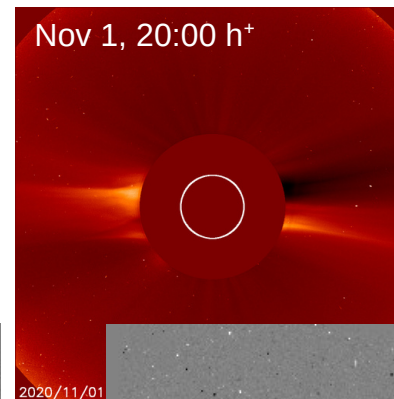
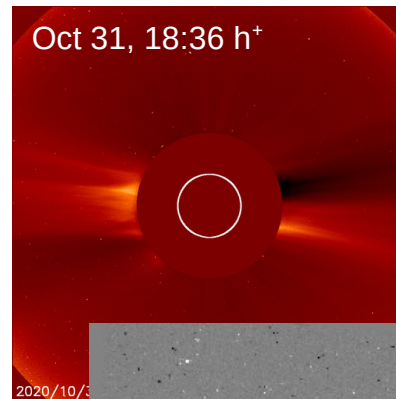
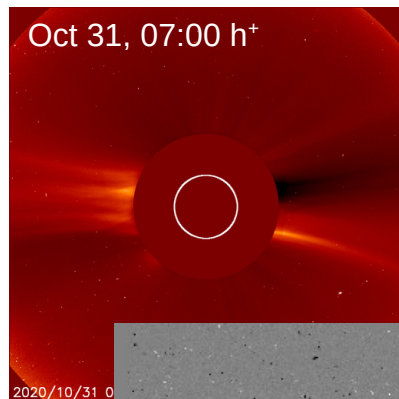
# Eyecciones de Masa Coronal (EMCs): *observación de coronógrafos*

## 4 Eyecciones observadas por SOHO/LASCO C2 y C3

- 3 eyecciones lentas y 1 rápida.
- Todas son eyecciones colimadas.
- Se desplazan fuera de la línea Sol-Tierra.
- No se esperan consecuencias severas en el entorno geomagnético.

	31/10	31/10	01/11	02/11
Velocidad* (km/s)	1276	409	318	456
Posición angular*	270°	78°	256°	81°
Ancho angular*	22°	10°	34°	24°

(\*)Valores estimados sobre la proyección en el plano del cielo.  
(+)Tiempo de inicio de la observación.



Crédito imágenes y valores estimados:

SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory

SDO, Solar Dynamic Observatory

CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium

Jhelioviewer, ESA/NASA Helioviewer Project

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar promedio con velocidades que van desde los 500 km/s hasta los 600 km/s. La densidad no presentará variaciones significativas. No se pronostica el arribo de ninguna EMC en los próximos días.

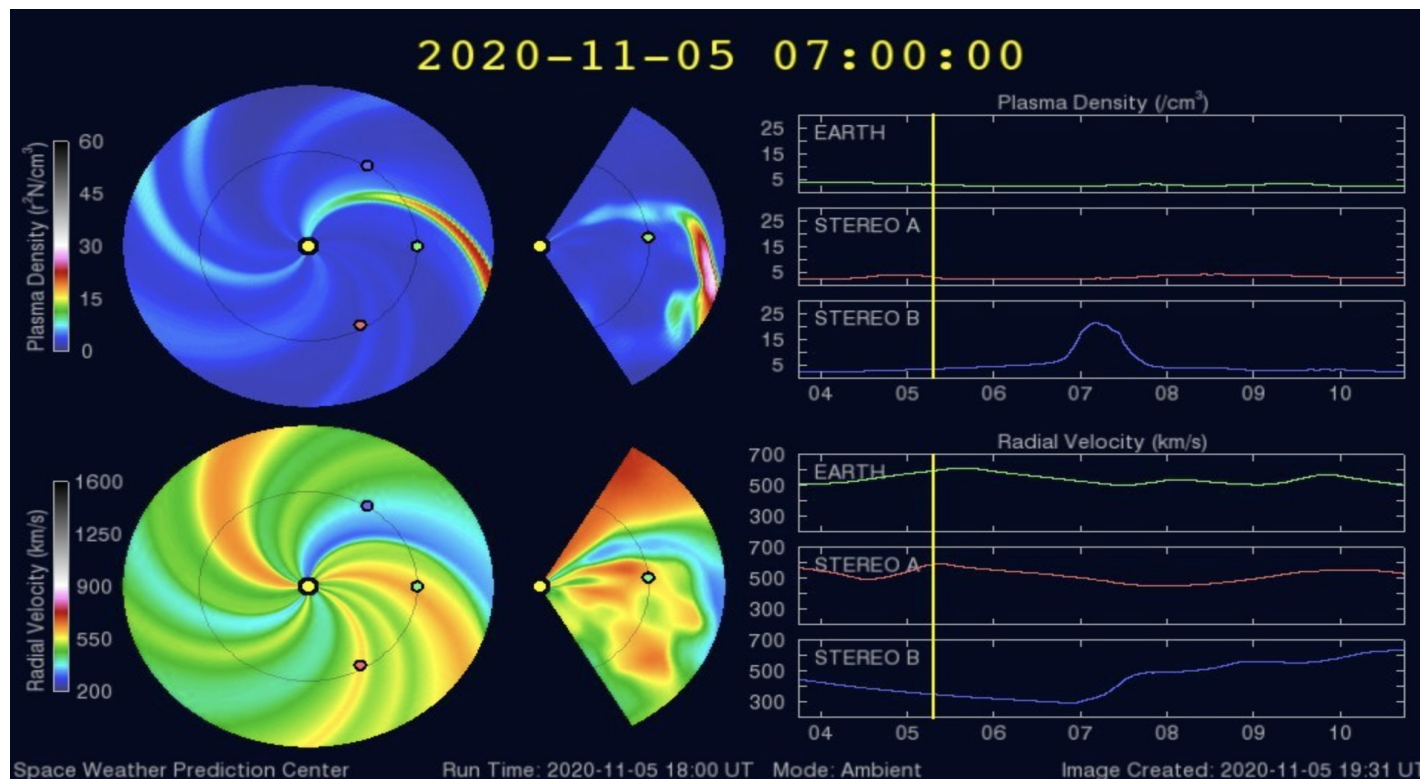
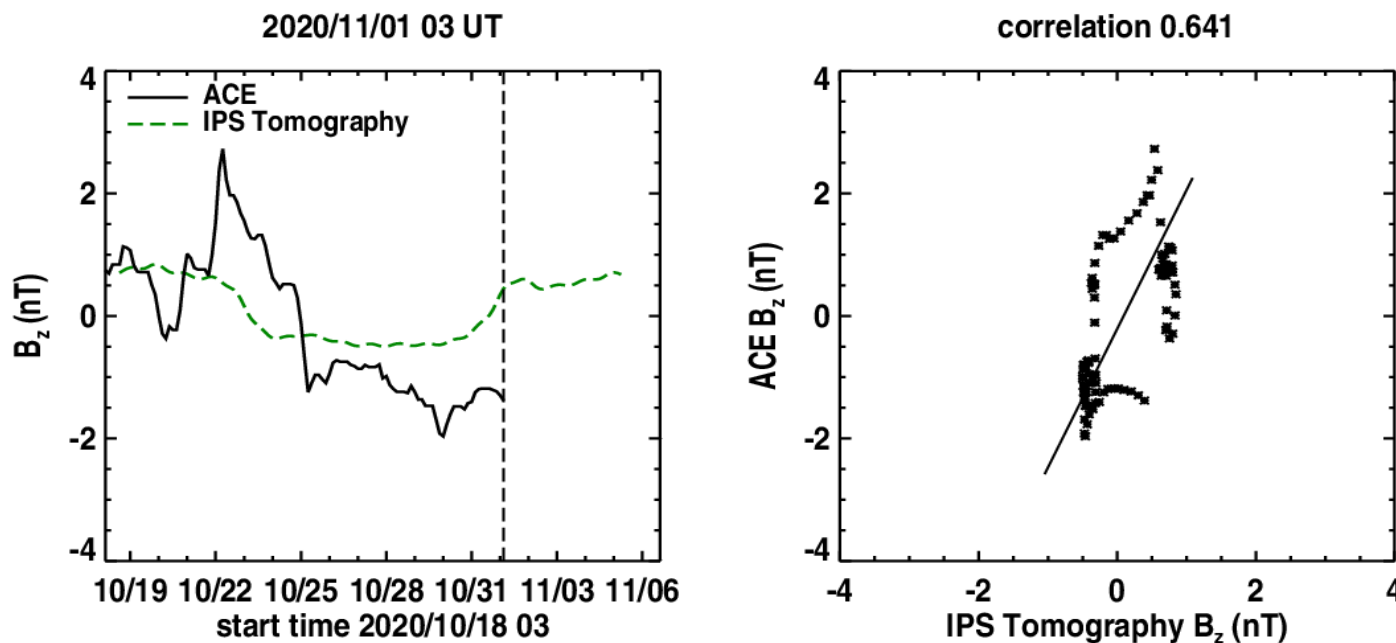


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

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



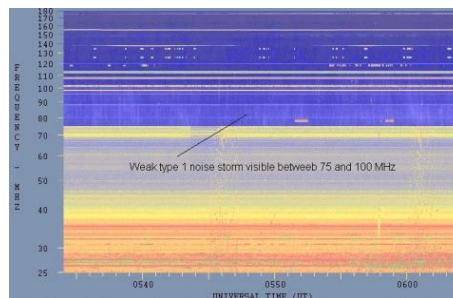
**(Izquierda)** Se pronostica una componente Bz positiva. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación de 0.641 en el último pronóstico.

Imagen: [http://ips.ucsd.edu/high\\_resolution\\_predictions](http://ips.ucsd.edu/high_resolution_predictions)

# 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.

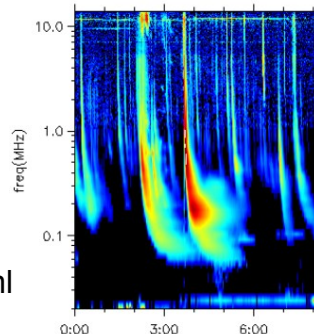
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



[spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm](http://spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm)

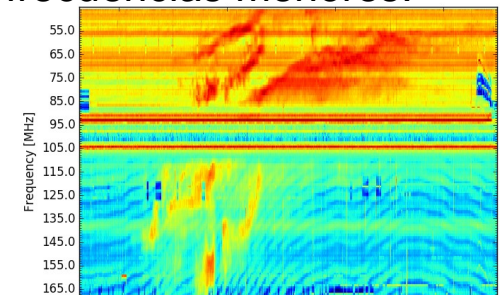
**Tipo III:** Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



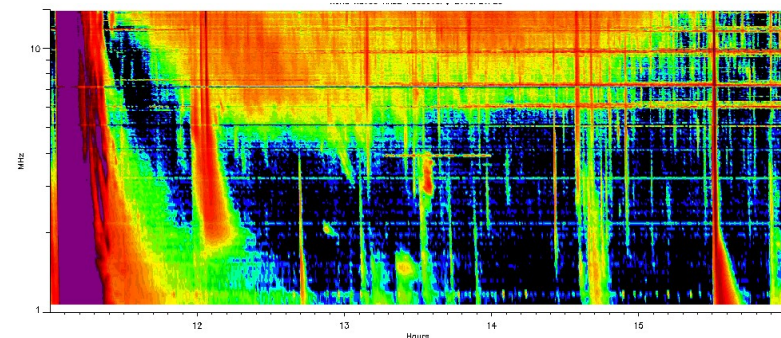
[ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](http://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

**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](http://www.rice.unam.mx/callisto)

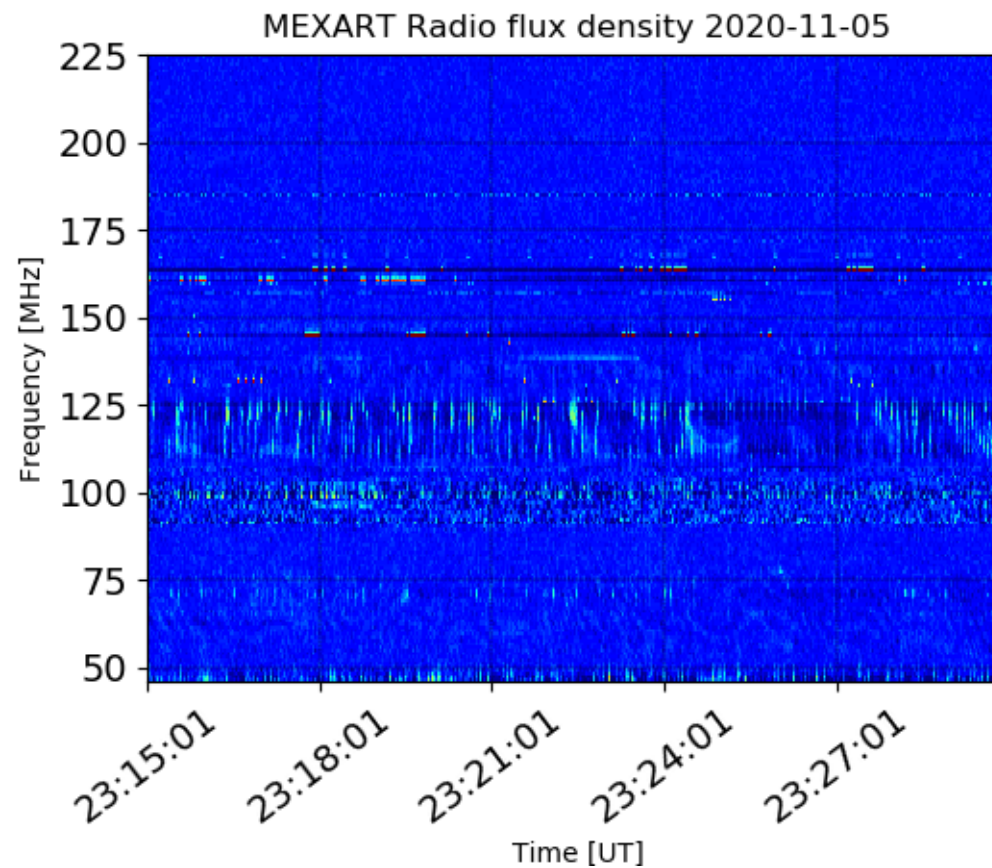
**Tipo IV:** Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.



[https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

# Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Callisto-MEXART no detectó estallidos de radio solares esta semana.



- <http://www.rice.unam.mx/callisto/lightcurve/2020/11>

# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

CHIMERA Coronal Holes at 5-Nov-2020 16:24:28.840 UT

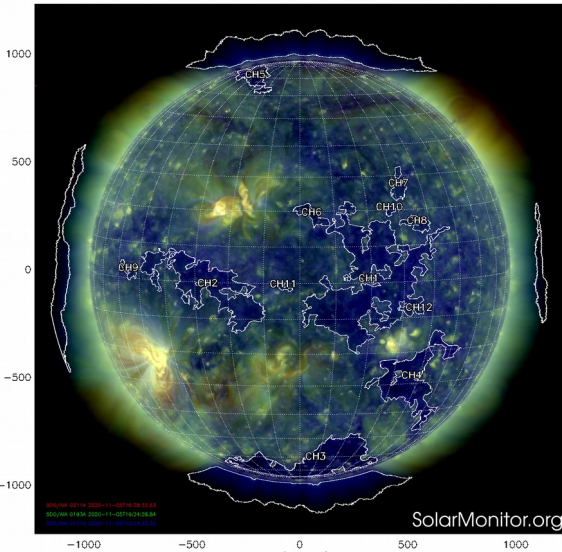


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/chimera.php>

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

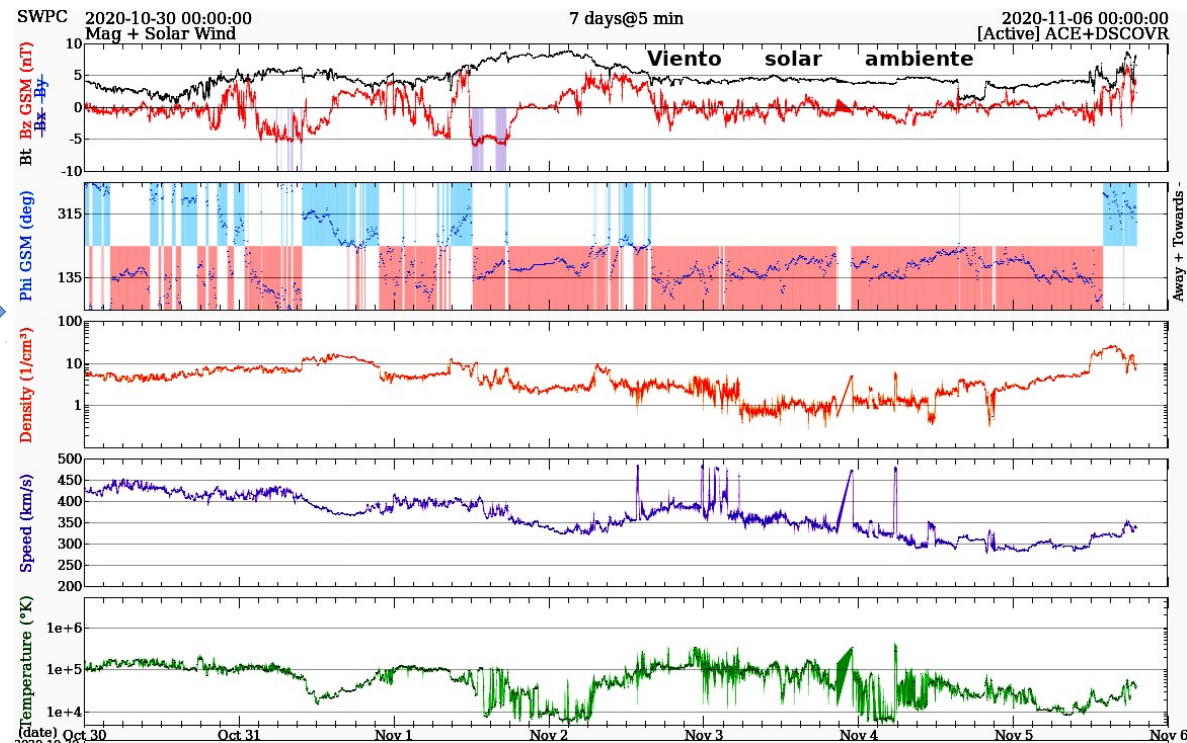


Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

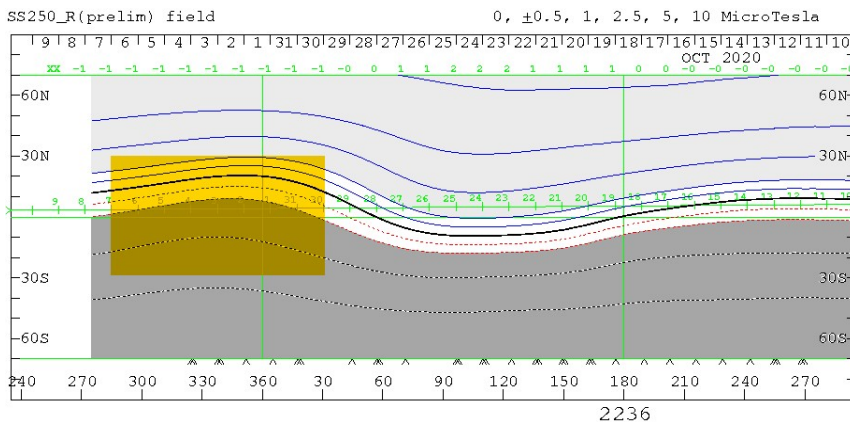


Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

# Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

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.

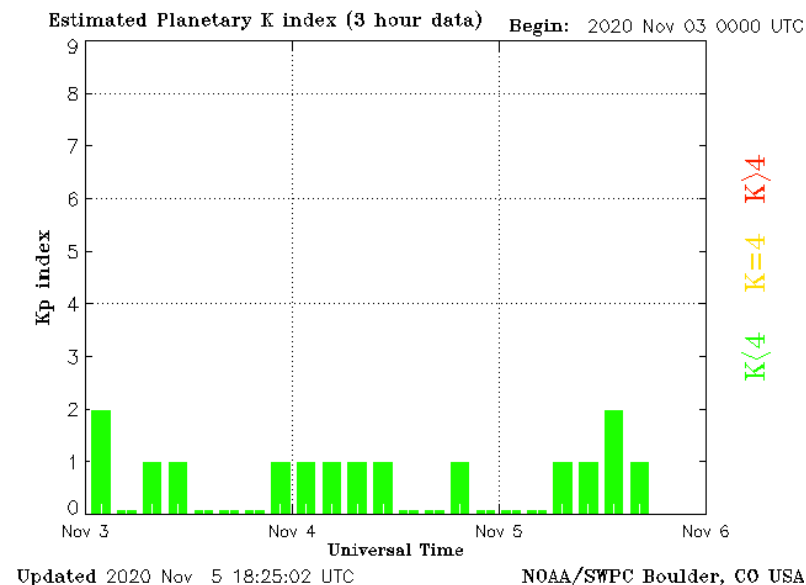


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated:



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.

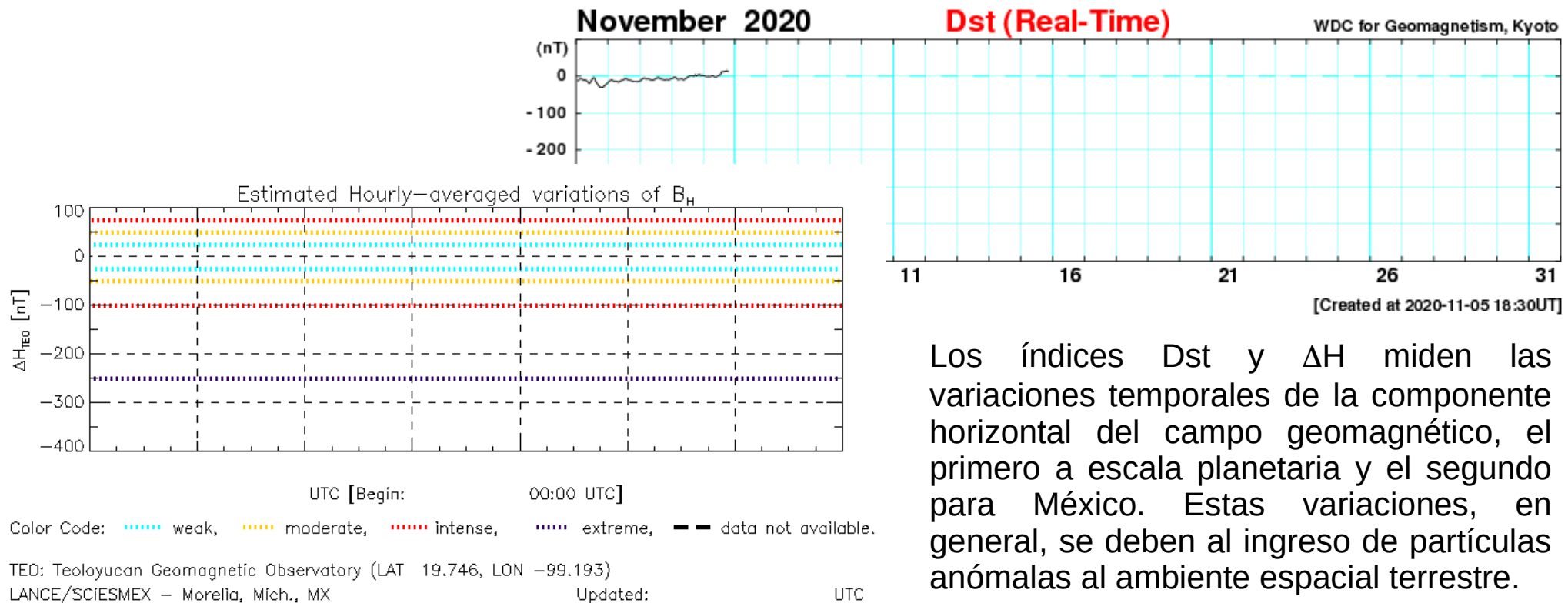


# Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y $\Delta H$

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  $\Delta H$ .

Imagen: [http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\\_realtime/presentmonth/index.html](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html)



Los índices Dst y  $\Delta H$  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.

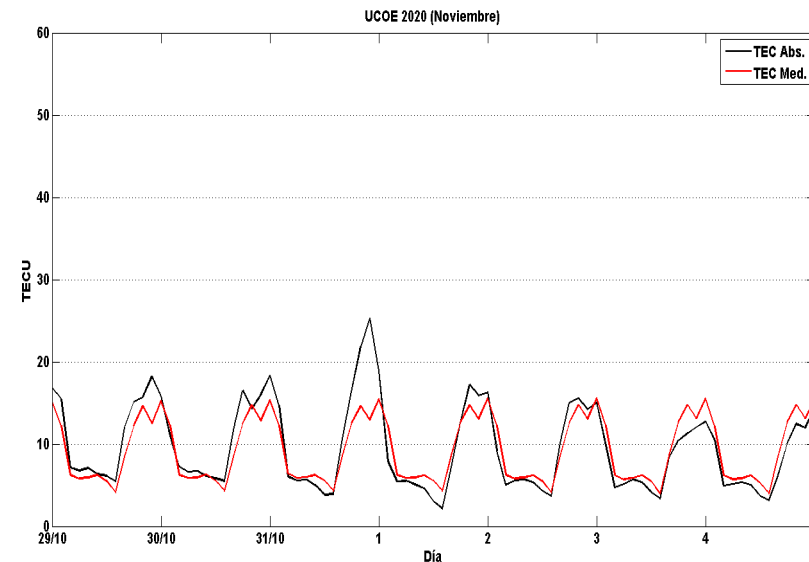
# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos locales)

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

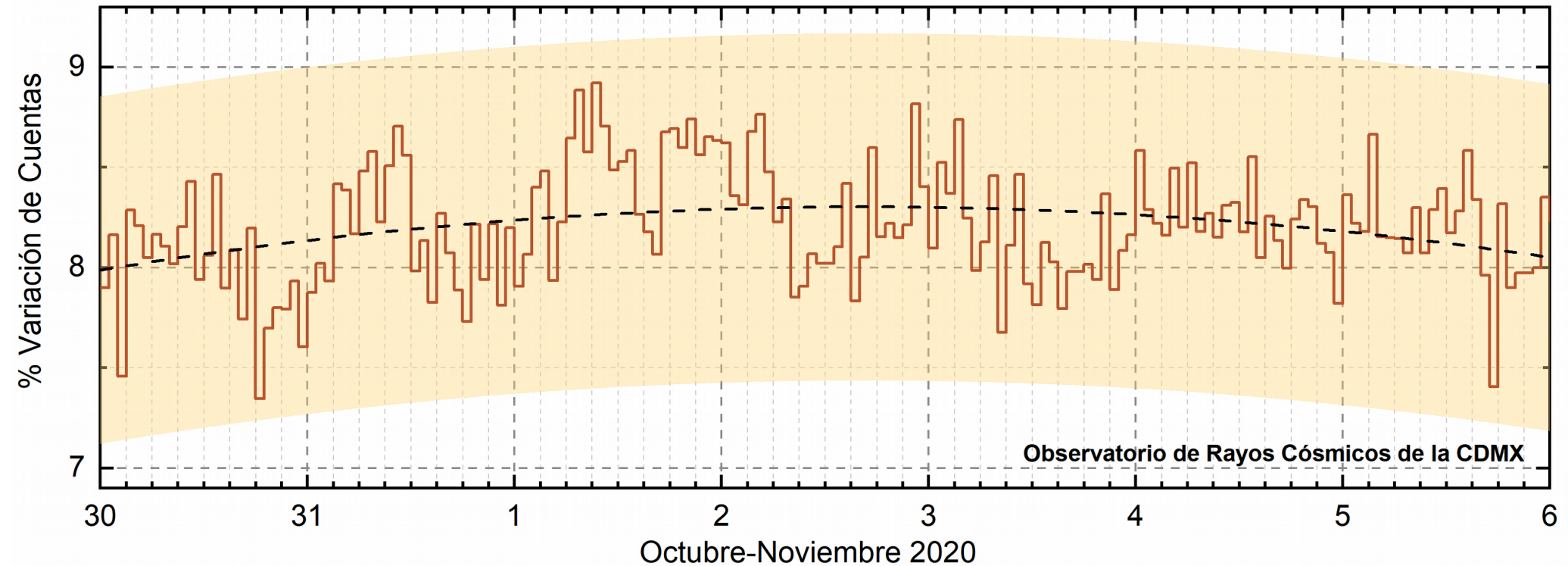
Serie temporal de los valores de TEC (negro) con referencia a su valor mediano (rojo) durante 29.10-04.11.2020 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del MEXART.

Según los datos locales, se observaron los valores de TEC ligeramente incrementados el día 31 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 et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere, Geomagn. and Aeron., ISSN 0016\_7932, 2015.



# Rayos Cósmicos:



<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 ( $\pm 3\sigma$ ). 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 30 de octubre al 05 de noviembre de 2020, no se detectaron incrementos significativos ( $>3\sigma$ ) en las cuentas de rayos cósmicos.

## 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-Rodríguez  
Dra. Verónica Ontiveros  
Dra. Tania Oyuki Chang Martínez  
M.C. Juan José D'Aquino  
Dr. 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  
Vanessa Arriaga Contreras

## UNAM/PCT

Lic. Elizandro Huipe Domratheva  
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

**Elaboración:** Equipo SCiESMEX

**Revisión:** Ernesto Aguilar Rodríguez

Ing. Julio César Villagran Orihuela

Miguel Daniel González Arias

Carlos Escamilla León

Jessica Juárez Velarde

Pablo Romero Minchaca

Eric Bañuelos Gordillo

Alfonso Iván Verduzco Torres

Alain Mirón Velázquez

Christian Armando Ayala López

Katia Lisset Ibarra Sánchez

Angel Alfonso Valdovinos Córdoba

## 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 al proyecto AEM-2018-01-A3-S-63804 del Fondo Sectorial CONACYT-AEM. Agradecemos a todos los responsables y colaboradores de instrumentos del LANCE y a las redes de estaciones GPS del Servicio Sismológico Nacional y TlalocNET 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. 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. Parte del procesamiento de datos se lleva a cabo dentro del centro de Supercómputo de Clima Espacial (CESCOM) del LANCE. Así 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 pronóstico para los modelos WSA-ENLIL y los mapas tomográficos por IPS. Agradecemos a la red e-callisto por los datos proporcionados de espectros electromagnéticos dinámicos de la red internacional de registro de eventos de radio solares.