

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

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



AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal: Del 27 de diciembre de 2019 al 2 de enero de 2020

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 1

Hoyos coronales: 0. No parece existir alguno relevante o bien definido.

Fulguraciones solares: No se registraron eventos.

Eyecciones de masa coronal: No se registraron eyecciones.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Sin perturbaciones

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: no se registraron perturbaciones significativas.

Índice Dst: no se registraron perturbaciones significativas.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones ionosféricas.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

No se detectaron cambios significativos en el flujo de partículas.

[1] <https://www.spaceweatherlive.com/en/news/view/397/20191113-cycle-25-sunspot-region-coronal-hole-faces-earth>

Reporte semanal: Del 27 de diciembre de 2019 al 2 de enero 2020

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostica una velocidad del viento solar promedio entre 350 y 600 km/s, sin incrementos significativos en la densidad del plasma. No se espera la llegada de alguna EMC.

Fulguraciones solares:

- No se esperan fulguraciones para los siguientes días y la región activa 2753 está por ocultarse detrás del limbo solar.

Tormentas ionosféricas:

- No se esperan perturbaciones en los próximos días.

Tormentas geomagnéticas:

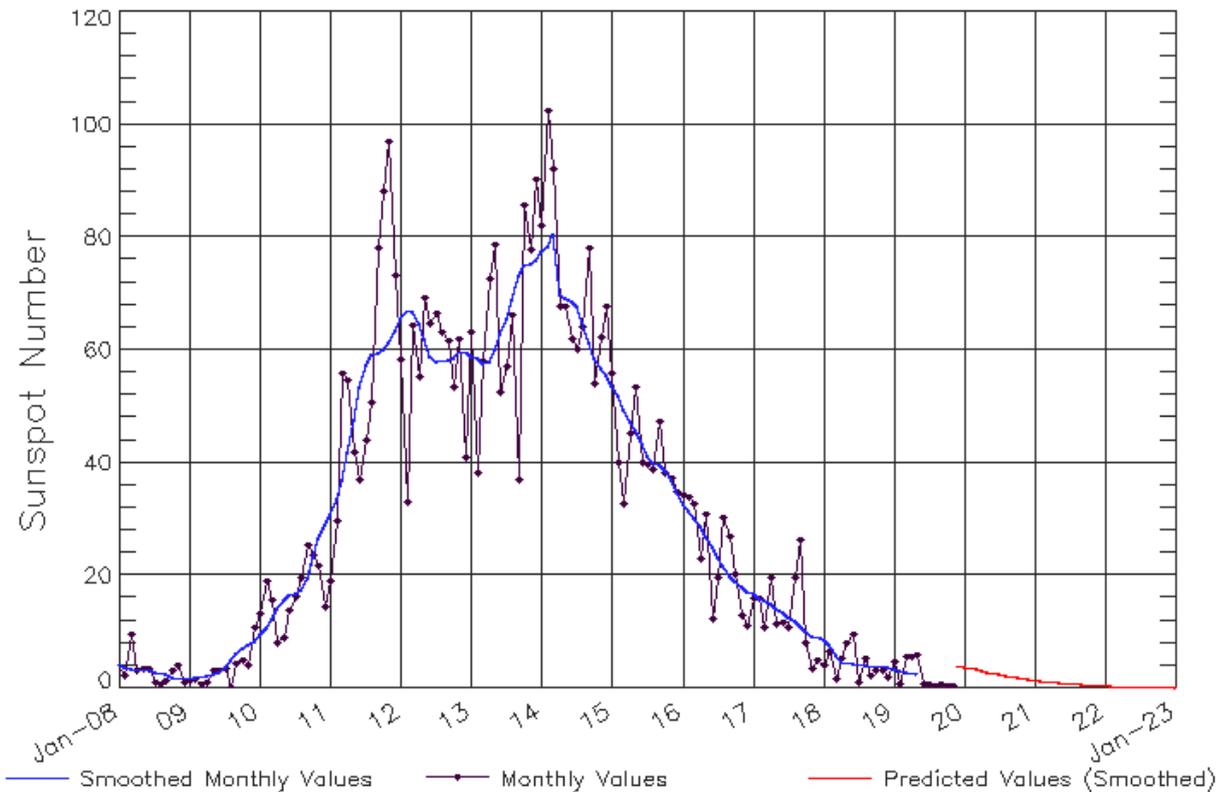
- No se esperan perturbaciones geomagnéticas en los próximos días.

Tormentas de radiación solar:

- Debido a la poca actividad, no se esperan tormentas en los siguientes días.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Nov 2019



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.

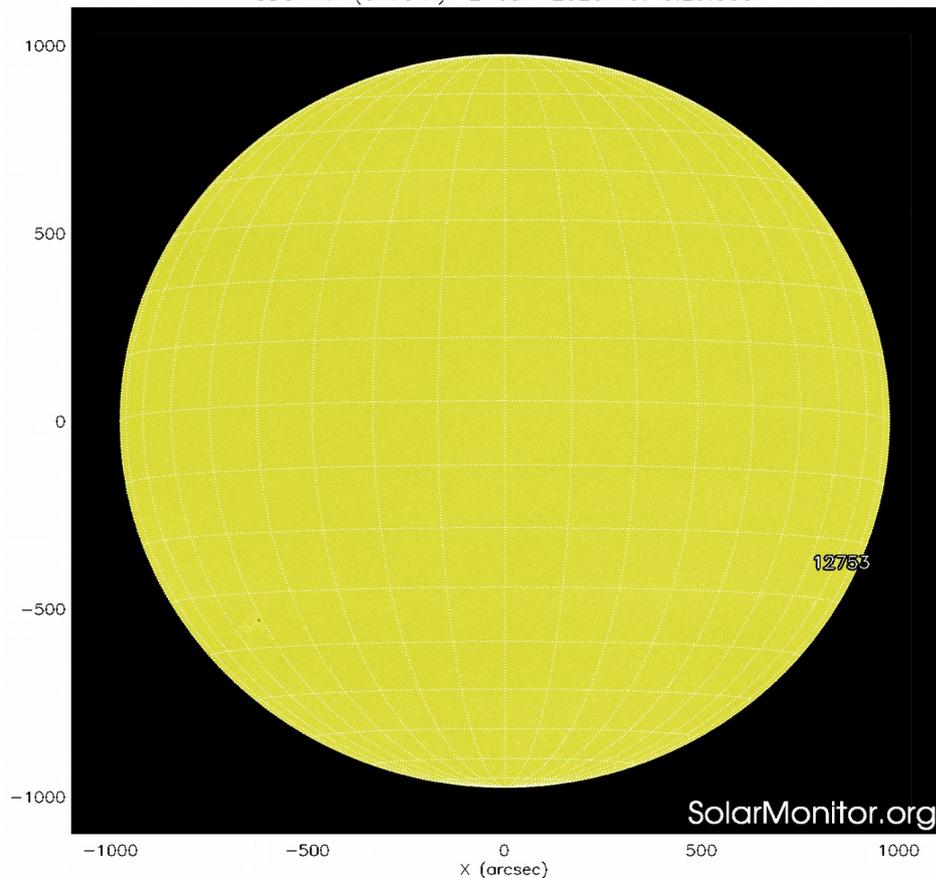
Estamos en el mínimo de manchas solares.

Updated 2019 Dec 9

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

SDO HMI (6173 Å) 2-Jan-2020 19:46:29.500

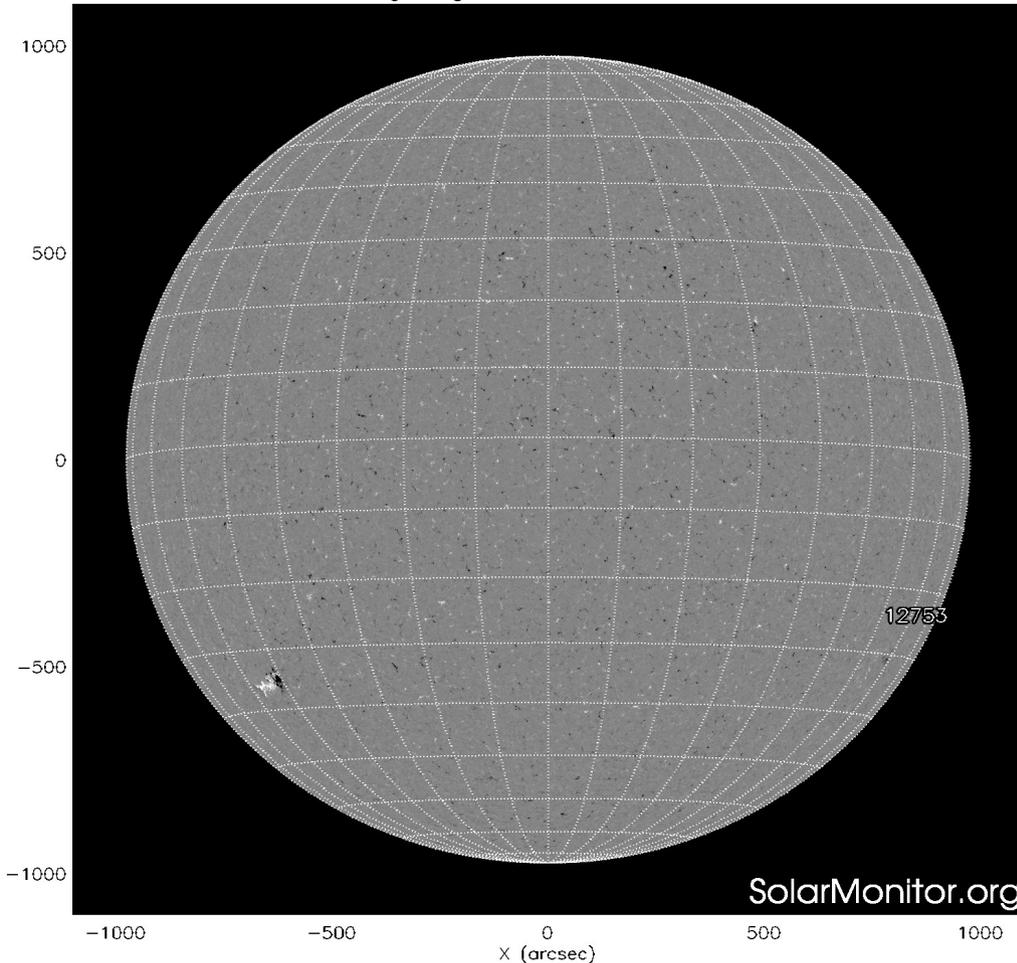


La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

La imagen de la fotosfera del 2 de enero muestra la región activa 12753 en el limbo solar.

<http://solarmonitor.org>

SDO HMI Magnetogram 2-Jan-2020 19:34:29.500

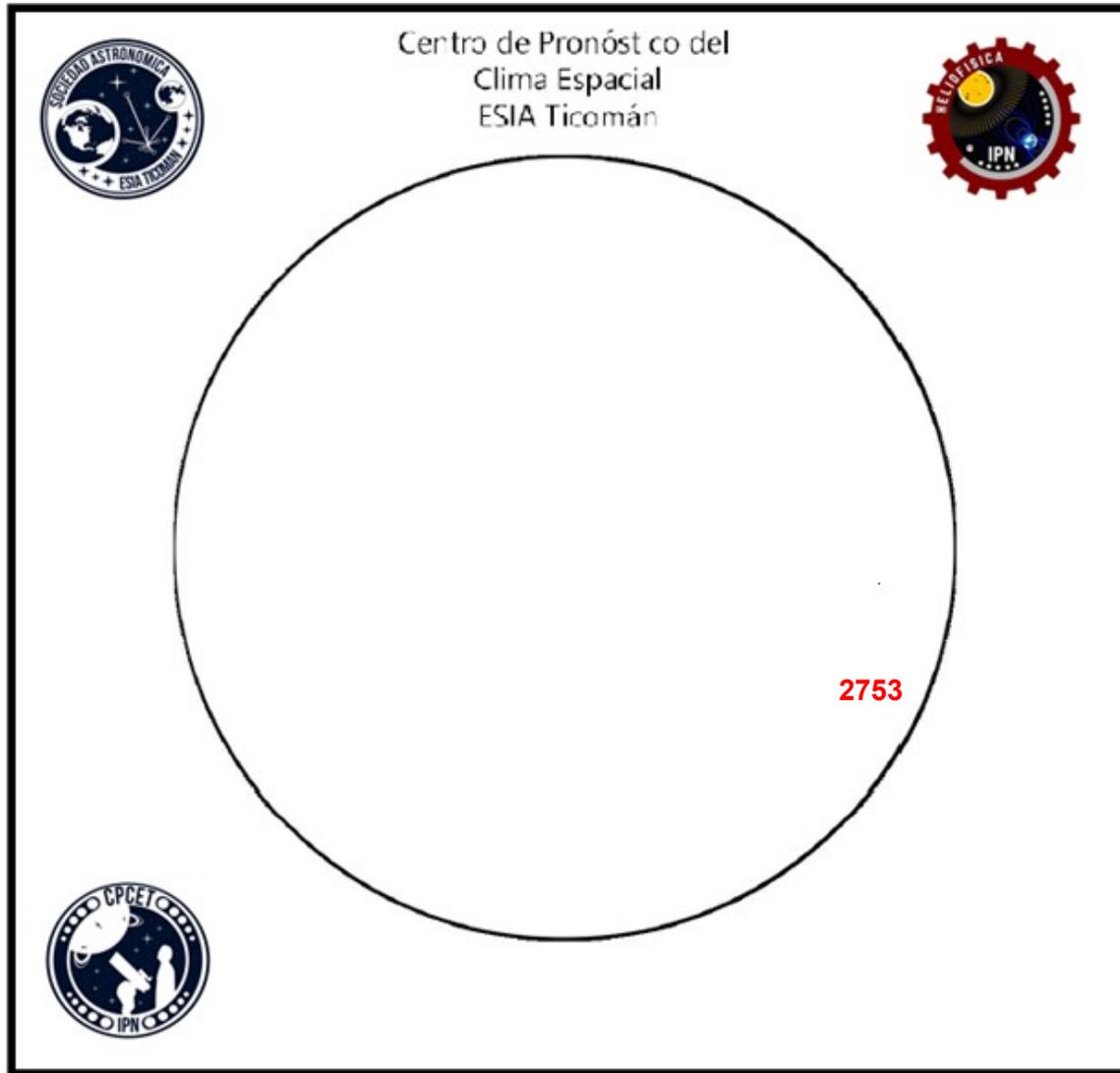


Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares.

Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

La imagen de la fotosfera, del 2 de enero de 2020, muestra la región activa 2753 con una polaridad que correspondiente al nuevo ciclo solar 25, que inició la semana pasada.

[1] <https://www.spaceweatherlive.com/en/news/view/397/20191113-cycle-25-sunspot-region-coronal-hole-faces-earth>
<http://sdo.gsfc.nasa.gov/>



El número de Wolf es un valor que permite evaluar numéricamente la actividad solar mediante el conteo de manchas solares ubicadas sobre la superficie del Sol. Este se calcula a partir de la fórmula desarrollada por Rudolf Wolf en 1849:

$$W=k(10*G+F)$$

Donde:

K= Es un factor de corrección que depende de cada observatorio.

F= Cantidad total de manchas solares visibles sobre el disco solar.

G= Cantidad de grupos manchas solares visibles sobre el disco solar.

Número de Wolf maximo esta semana :12

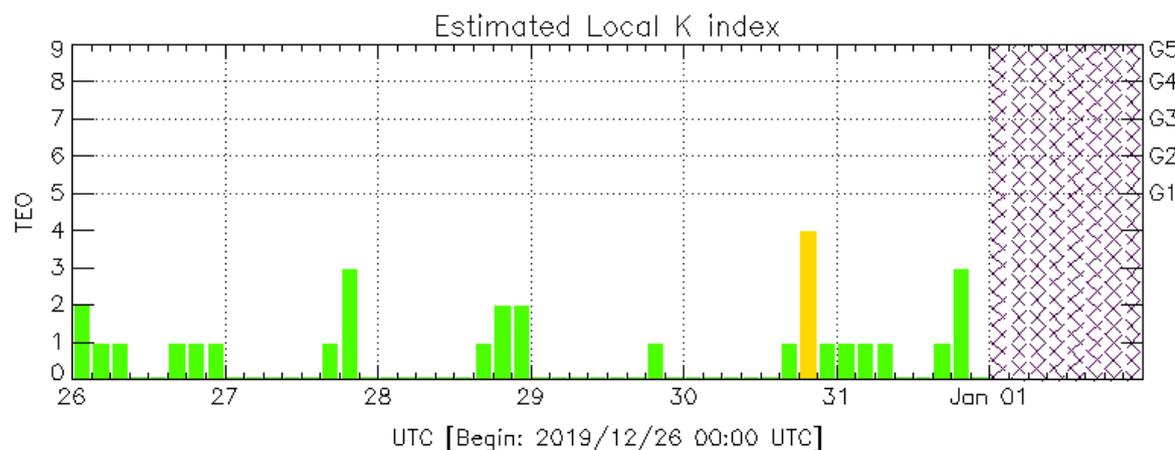
Actividad solar: Regular

Durante se volvió a observar el grupo de manchas AR 2753 con coordenadas S29W78 (muy cerca del limbo solar).

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

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

En términos generales, fue una semana quieta. No se registraron alteraciones significativas en los índices K.

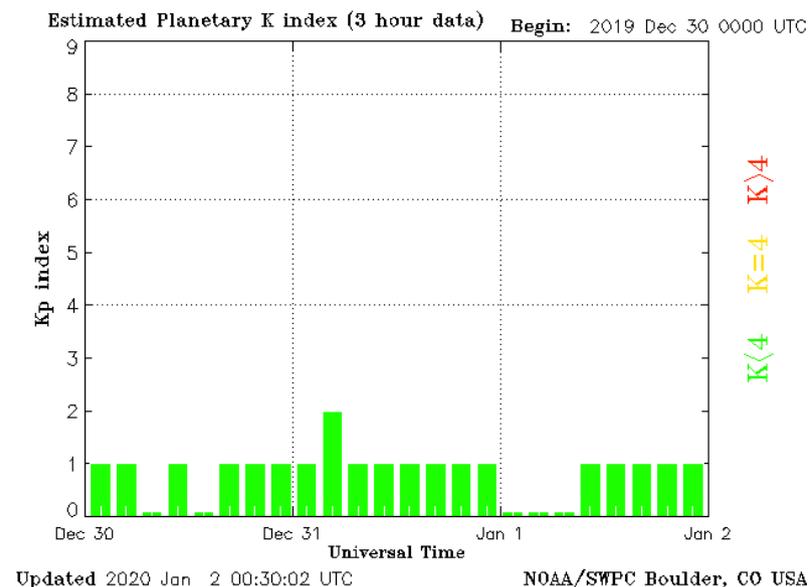


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2020/01/02-00:00 UTC

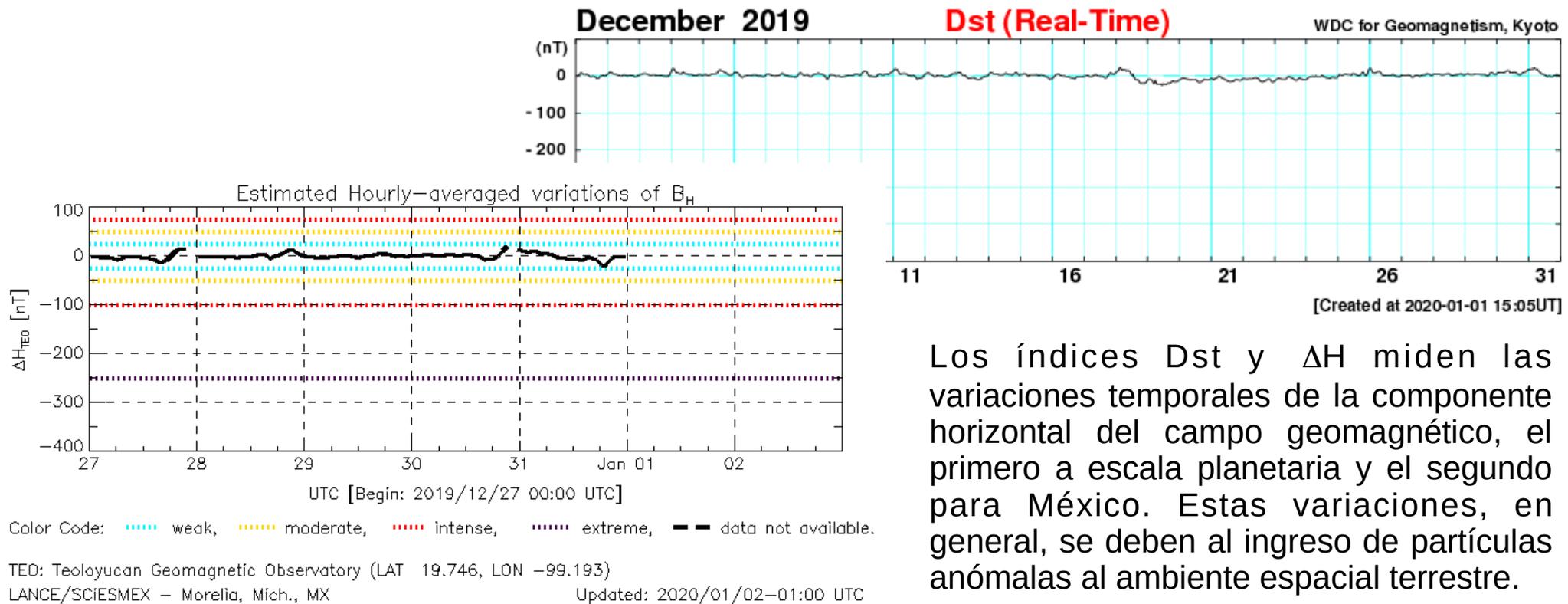


El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas. El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

En términos generales fue una semana quieta; no se registraron alteraciones significativas en los índices Dst y 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.

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

>> Diciembre 30, 5:12 h

- EMC observada por SOHO/LASCO C2 y C3.
- Erupción asociada a la región activa NOAA 12753
- Puede tener una repercusión de ligera a moderada en el entorno geomagnético.

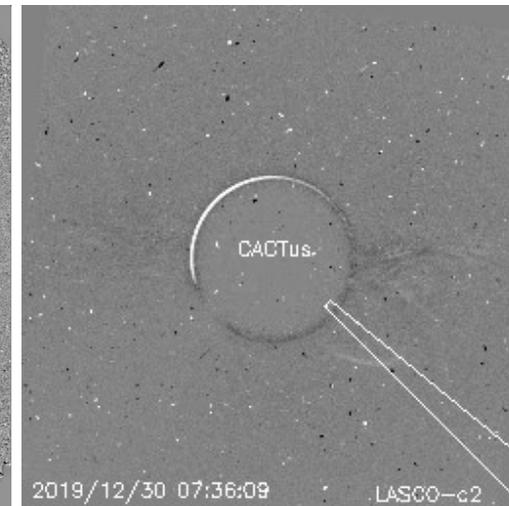
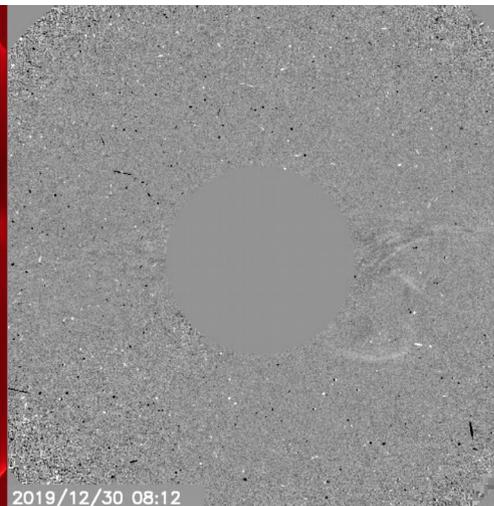
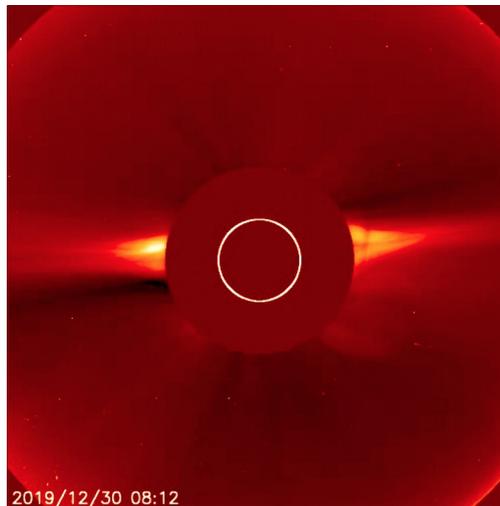
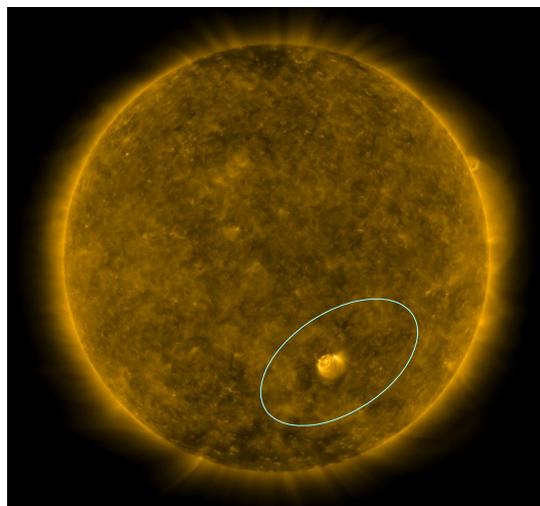
Velocidad	450 km/s
Posición angular	228°
Ancho angular	60°

(*)Valores estimados sobre la proyección en el plano del cielo y no en la dirección Sol-Tierra

AIA 171 2019-12-29T19:57:09

LASCO C2

LASCO C2
Diferencia de imágenes



Crédito imágenes y valores estimados:

SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory

SDO, Solar Dynamic Observatory

CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium

Helioviewer, 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 velocidad de 350 hasta corrientes rápidas de 600 km/s. La densidad no presentará incrementos significativos. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

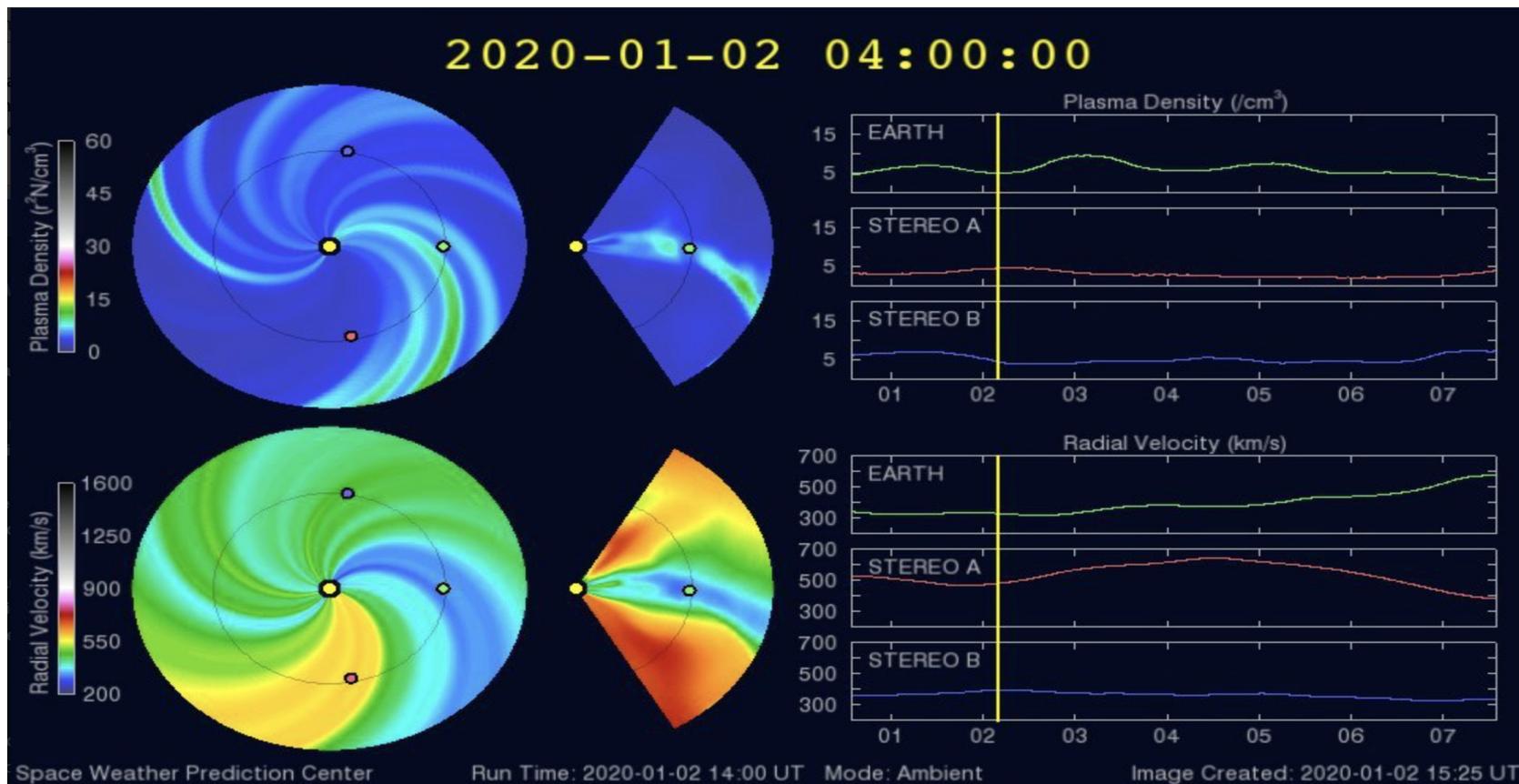
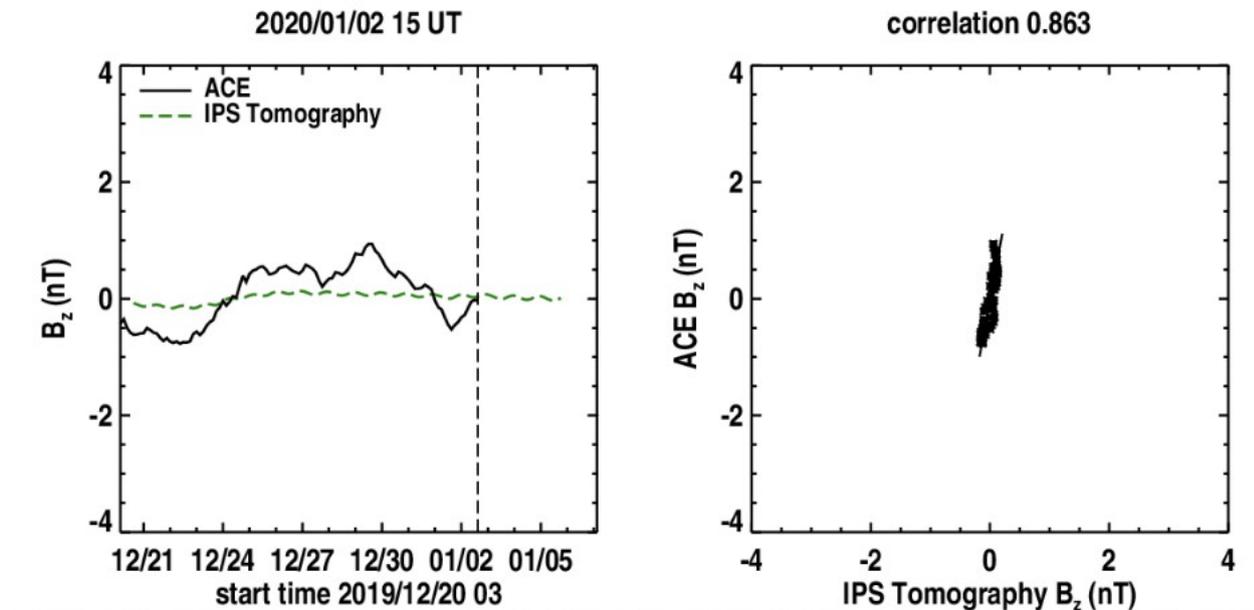


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

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



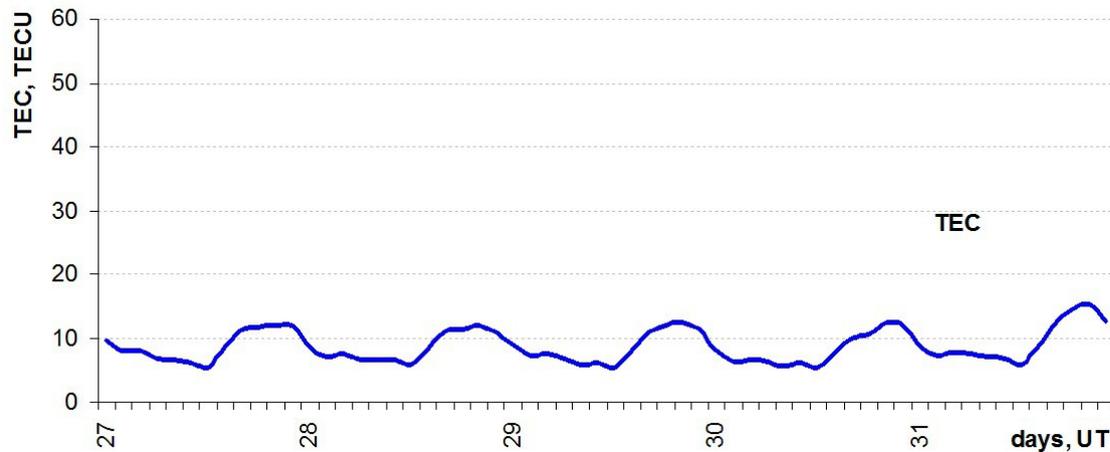
(Izquierda) Se pronostica una componente B_z tendiendo a cero. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación del 0.863 en el último pronóstico.

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

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 durante 27.12-31.12.2019 con base en los datos globales GIM-TEC UPC para coordenadas del centro de México.

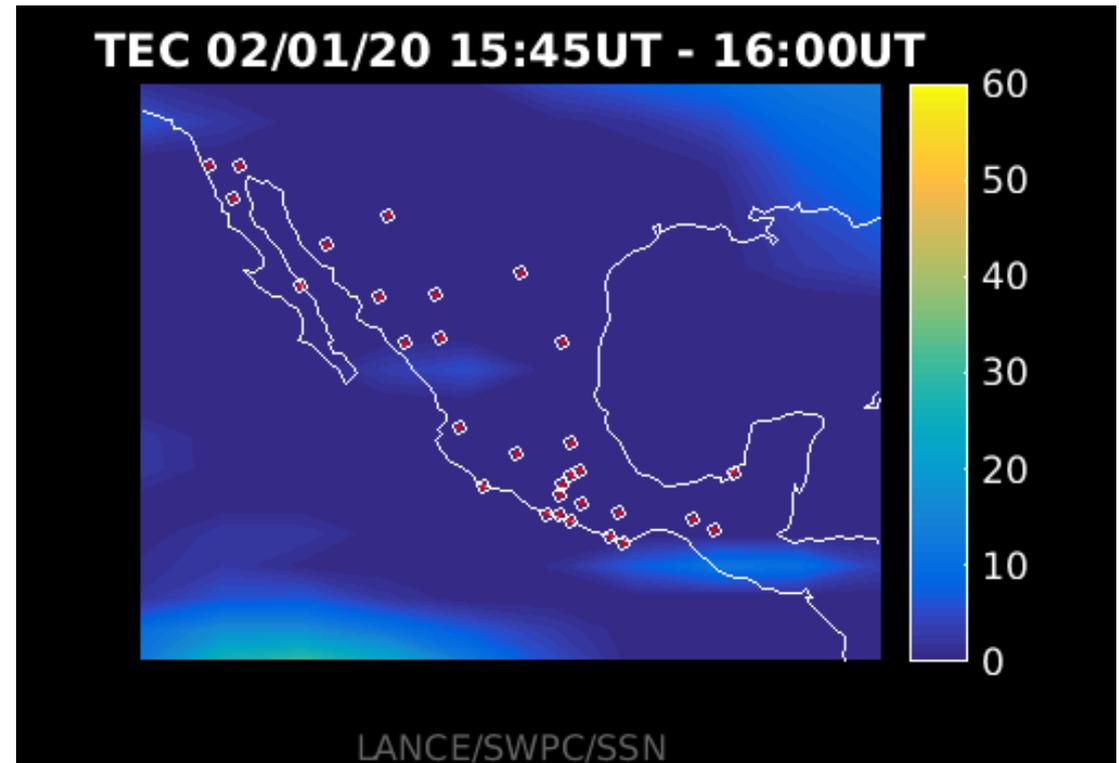


Según los datos locales, no se observaron variaciones significativas de TEC.

AzTEC: Mapas TEC Cercanos a Tiempo Real

Mapa TEC de la ionósfera sobre México, mostrando variaciones entre 0 y 60 TECU, con una cadencia de 15 minutos y una frecuencia de muestreo de 1 Hz en la recepción de datos, utilizando la red de estaciones GPS del Servicio Sismológico Nacional y TLALOCNet.

Mapa TEC del **02 de Enero de 2020** a las **10:45 horas** (Tiempo Local). No se registraron perturbaciones importantes esta semana.

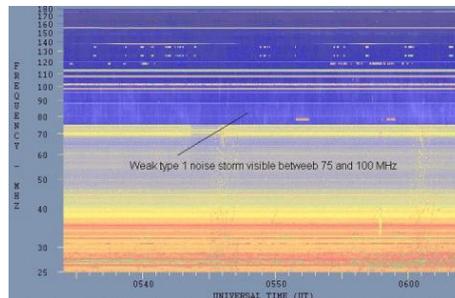


Link: <http://www.rice.unam.mx:8080/aztec/>

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.

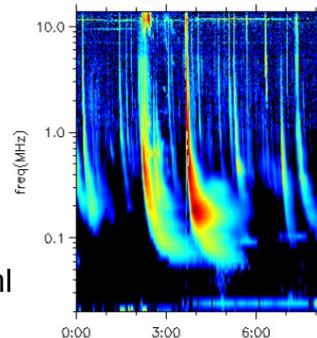
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



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

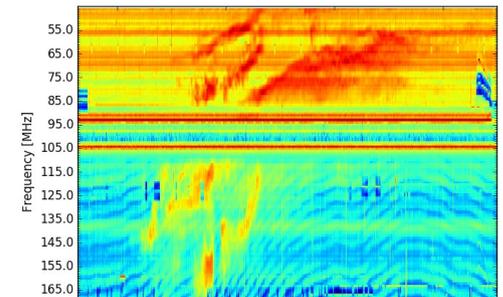
Tipo III: Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



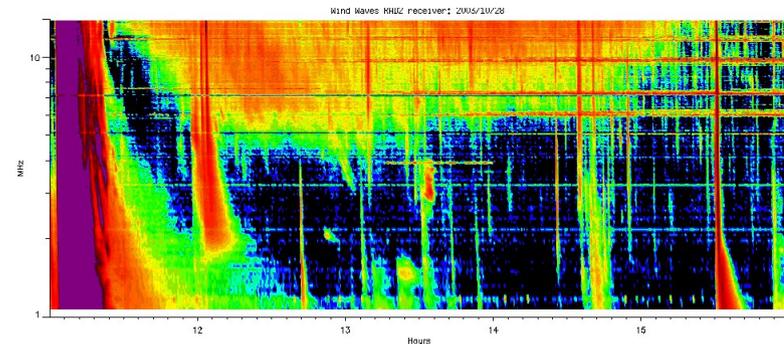
ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

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.



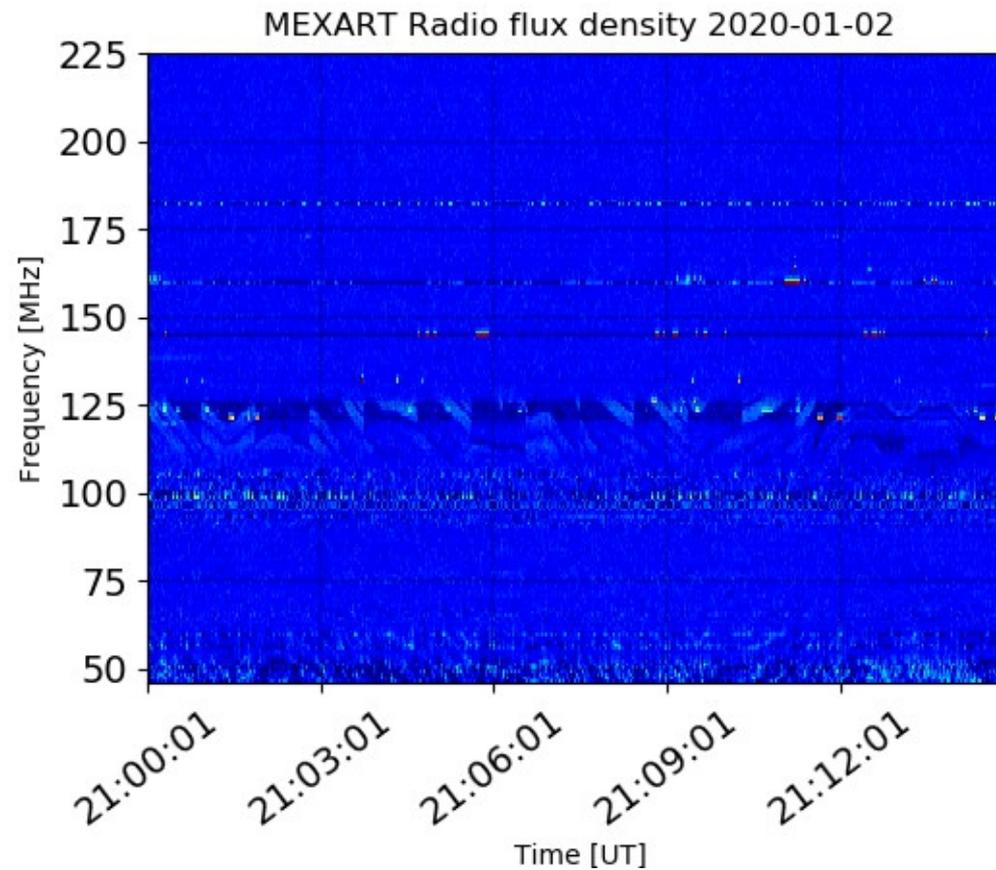
www.rice.unam.mx/callisto

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



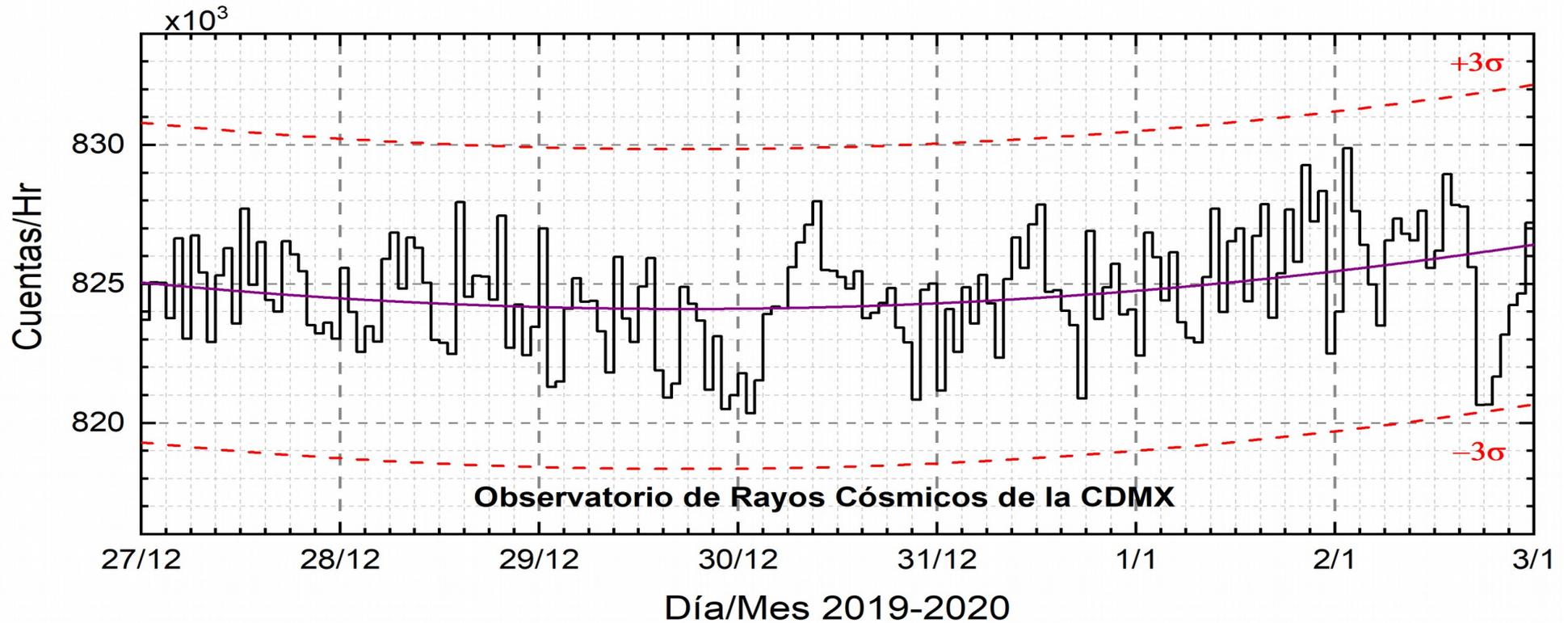
https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART



<http://www.rice.unam.mx/callisto/lightcurve/2020/01/>

Rayos Cósmicos:



<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.

Del 27 de diciembre de 2019 al 02 de enero 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
Ing. Ernesto Andrade Mascote
M.C. Pablo Villanueva Hernández
Ing. Adán Espinosa Jiménez
Ing. Juan Luis Godoy Hernández
Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez
Dra. Verónica Ontiveros
Dr. José Juan González-Aviles
Dra. Tania Oyuki Chang Martínez
Ing. Juan José D'Aquino
M.C. Enrique Cruz Martínez

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez
Dr. Víctor De la Luz Rodríguez
Lic. Aranza Fernández Alvarez del Castillo

UNAM/PCT

Lic. Elizandro Huipe
Lic. Francisco Tapia
Lic. 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

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. 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 evento de radio solares.