

**SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA**  
**COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**  
**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES**

**ACTIVIDAD DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL**  
**2021**

Subdirección de Riesgos Volcánicos  
Dirección de Investigación

**Contenido**

- Resumen
- Descripción de la actividad
- Sismos volcanotectónicos
- Anomalías térmicas
- Monitoreo de gases
- Monitoreo hidrogeoquímico
- Diagnóstico

**Resumen**

A lo largo de 2021 se registraron 8 557 exhalaciones, 12 992 pulgas, 116 explosiones, 275 sismos volcanotectónicos y 1 658 horas de tremor. Con la ocurrencia de la mayoría de los segmentos de tremor se observó la emisión de gases volcánicos, ceniza y en algunas ocasiones fragmentos incandescentes que cayeron a corta distancia sobre las laderas del volcán. Las explosiones más importantes se registraron durante febrero y septiembre, algunas de ellas generaron alturas de columna de hasta dos kilómetros y caída de ceniza en los municipios cercanos al volcán.

Derivado de los cambios en la actividad sísmica de largo periodo, se llevaron a cabo dos campañas de monitoreo hidrogeoquímico, dos sobrevuelos y cuatro reuniones del Comité Científico Asesor del Volcán Popocatepetl para evaluar el estado de actividad eruptiva.



## Descripción de la actividad

Durante el 2021 la actividad sísmica asociada al movimiento de fluidos (LP y tremor) así como las explosiones tuvieron un decremento con respecto del año anterior, mientras que eventos asociados al fracturamiento de roca (sismos volcanotectónicos, VT) registraron un ligero aumento en su ocurrencia (Tabla 1, Figura 1).

**Tabla 1 Resumen de la actividad sísmica del volcán Popocatepetl durante 2021**

Sismicidad del Popocatepetl durante 2021					
Mes	Exhalaciones	Pulgas	Explosiones	VT	Tremor (horas)
Enero	422	388	13	15	438.44
Febrero	306	750	21	38	165.80
Marzo	643	1 171	5	19	142.43
Abril	789	1 138	3	25	280.55
Mayo	839	1 547	3	28	132.14
Junio	511	1 515	0	10	24.63
Julio	751	1 756	5	22	29.79
Agosto	738	1 009	6	13	247.85
Septiembre	2 135	1 856	40	26	140.22
Octubre	1 128	936	11	27	33.09
Noviembre	163	363	4	26	21.35
Diciembre	137	575	4	28	1.88
<b>Total</b>	<b>8 557</b>	<b>12 992</b>	<b>116</b>	<b>275</b>	<b>1 658.177</b>

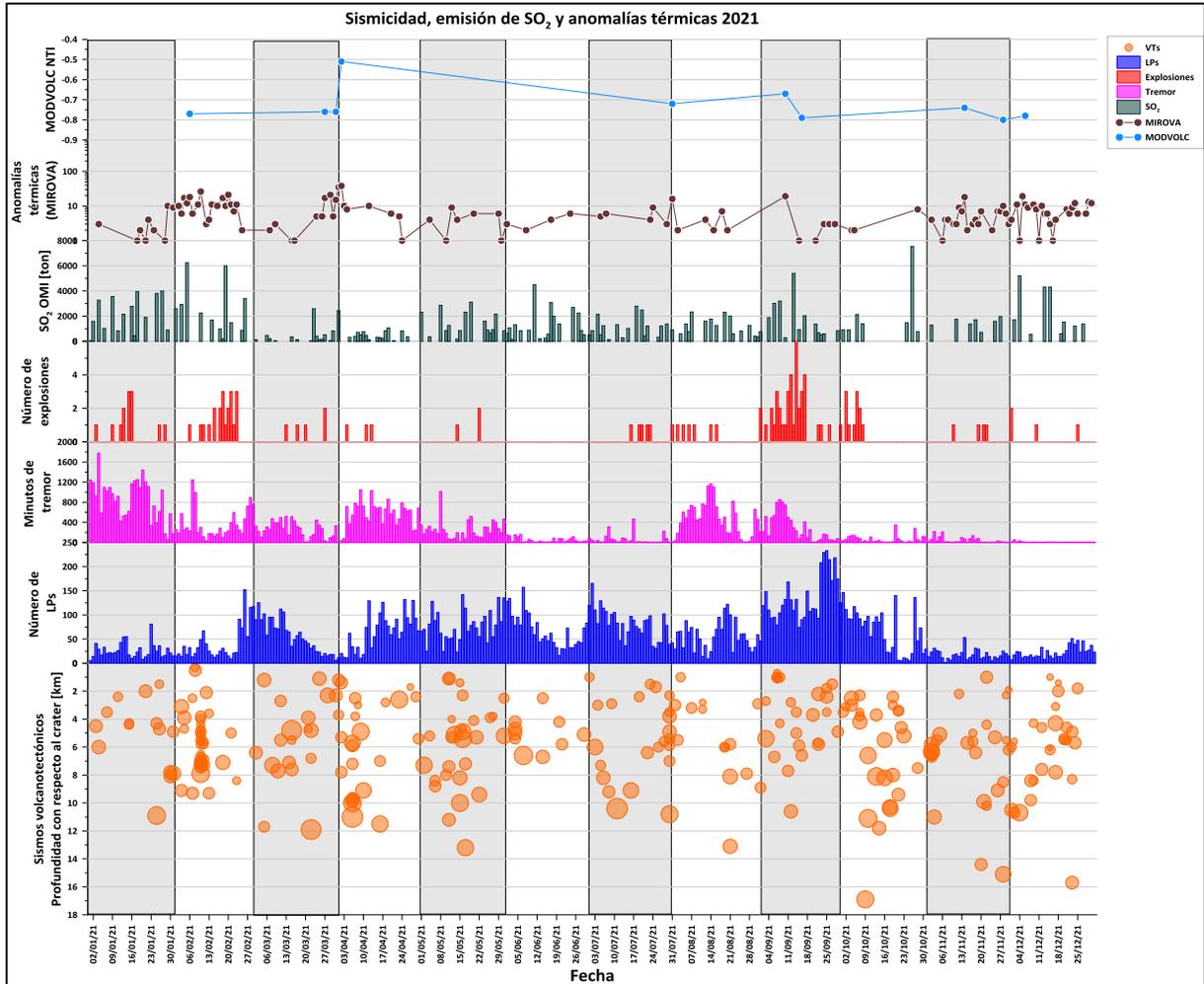
### Enero

Durante este mes se mantuvo la actividad volcánica observada desde la última semana de diciembre de 2020, consistente en el aumento del registro de tremor de alta frecuencia acompañados por la emisión de gases y cenizas, así como la disminución de eventos de periodo largo. Se registraron 13 explosiones, clasificadas como menores, por su amplitud sísmica y la emisión de fragmentos. La más importante se registró el día 1º, los fragmentos cayeron sobre la ladera sureste del volcán, a una distancia de 800 metros, aproximadamente (Figura 2).

De las nueve anomalías térmicas, obtenidas a través del MIROVA, la más importante fue de 10 MW, estas anomalías muy probablemente estuvieron asociadas con emisiones de gases, ya que no se tuvo evidencia del emplazamiento de un domo de lava. Con base en las imágenes satelitales no pudo confirmarse o descartarse un cambio en la morfología del cráter interno, debido a la constante emisión de gases volcánicos y cenizas (Figura 3). La emisión



de gases fue baja con una tasa media de 2 152 toneladas por día. La mayor medición de SO<sub>2</sub> se tuvo el 27 de enero con 3 990 toneladas.



**Figura 1 Resumen anual de la actividad sísmica, emisión de gases y anomalías térmicas registrada en el volcán Popocatepetl durante 2021**





**Figura 2 Imagen asociada a la salida de fragmentos observados el 28 de enero de 2021 a las 22:11 h (hora local)**



**Figura 3 Imagen del día 2 de enero de 2021, con una resolución de 3 m. Cortesía de Planet Explorer**

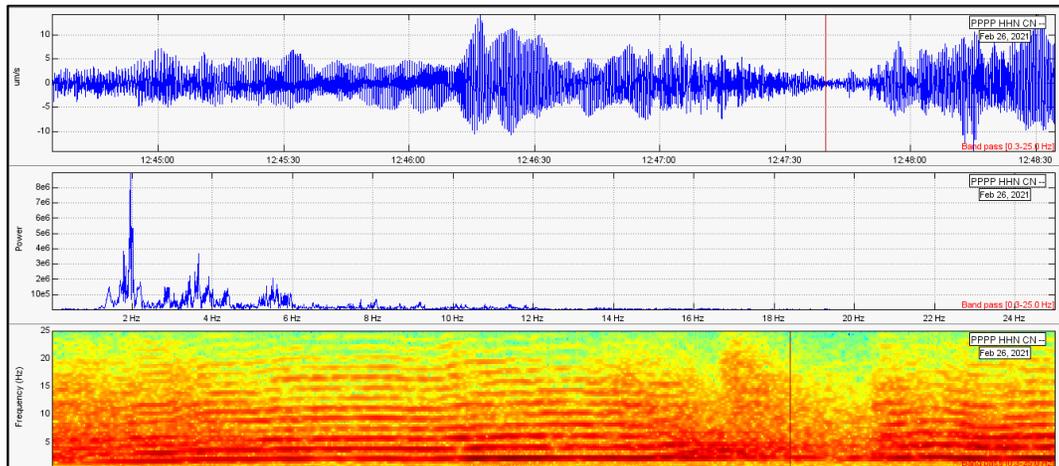
## Febrero

Durante los primeros 10 días del mes se mantuvo la actividad sísmica baja, observada desde la última semana de diciembre de 2020. Sin embargo, entre los días 10 y 11 de febrero se registró un enjambre de 24 sismos volcanotectónicos, en un lapso de seis y media horas, los epicentros se ubicaron en el sector oeste del volcán y muy cerca del cráter; la profundidad hipocentral de este enjambre se ubicó entre 4.7 y 8.8 km con respecto del cráter.

Dos días después de este enjambre se observó un cambio en la actividad sísmica, ya que del 14 al 26 de febrero el tremor armónico predominó sobre el tremor de alta frecuencia (Figura 4) y aumentaron las explosiones con emisión de



fragmentos a corta distancia (Figura 5). Durante la última semana del mes, nuevamente se registró un cambio, consistente en un incremento en la ocurrencia de eventos de periodo largo, regresó el tembor de alta frecuencia, ya no hubo explosiones y el tembor armónico disminuyó considerablemente.



**Figura 4** Forma de onda, espectro y espectrograma de un segmento de tembor armónico registrado el 26 de febrero en el componente norte de la estación Canario

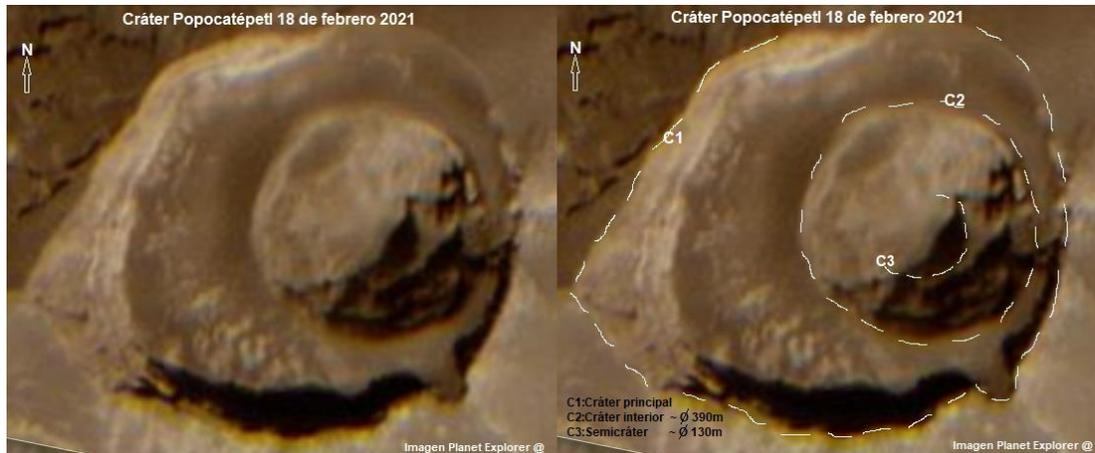


**Figura 5** Explosión registrada el 18 de febrero de 2021 a las 22:22 h (hora local)

Aunque se registraron numerosas anomalías térmicas (MIROVA y SENTINEL-2) con valores altos, en las imágenes satelitales no se apreció el emplazamiento de un cuerpo de lava, a pesar de las horas de tembor armónico registradas; sin embargo, para la imagen del día 18 se puede distinguir un semi-cráter dentro del cráter interno, al cual se le calculó un diámetro aproximado de 130 metros (Figura 6). Este semi-cráter muy probablemente fue formado debido a las explosiones.



registradas a lo largo del mes.



**Figura 6 Imagen del día 18 de febrero de 2021, con una resolución de 3 m. Cortesía de Planet Explorer**

Por otro lado, dado que no se tuvo la evidencia del emplazamiento de domo, estas anomalías pudieron estar asociadas a la emisión de gases por los conductos activos del cráter y/o al calentamiento de la roca por la salida del gas; también, podrían explicarse por la presencia de magma muy cerca de la superficie y, en determinado, momento este magma salió expulsado como fragmentos incandescentes. Así mismo, no se observó una variación significativa en el tamaño de la anomalía (Figura 7).



**Figura 7 Imágenes Sentinel-2 en color natural y SWIR (bandas 12, 8A y 04) del 20 de febrero de 2021**

### Marzo

Durante marzo se tuvo la misma tendencia observada durante la última semana de febrero, consistente en el incremento en la ocurrencia de eventos de periodo largo (Figura 8) y tremor de alta frecuencia, así como una disminución del tremor





armónico, de sismos volcanotectónicos, de explosiones, de anomalías térmicas y emisión de gases.



**Figura 8 Imagen asociada a la emisión de gases y cenizas del 8 de marzo de 2021 a las 07:26 h (hora local)**

El 5 de marzo, con apoyo de la Guardia Nacional, se llevó a cabo un sobrevuelo de reconocimiento al cráter del volcán Popocatepetl. Se corroboró que el cráter interno tenía un diámetro de 360 a 390 m y una profundidad de 150 a 180 m, y que se encontraba azolvado por tefra (Figura 9).



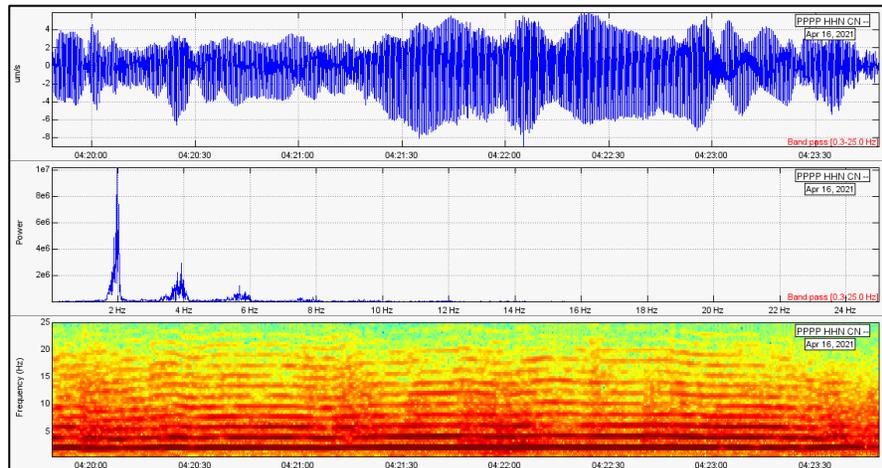
**Figura 9 Imagen del sobrevuelo realizado el 5 de marzo, con apoyo de la Guardia Nacional**

## **Abril**

Durante abril la actividad sísmica no tuvo cambios significativos, sin embargo se



registraron varios segmentos de tremor armónico de baja amplitud (Figura 10). Con la explosión del 4 de abril se observó la emisión de fragmentos incandescentes que cayeron en el sector noreste, principalmente, a una distancia aproximada de 1 km con respecto del cráter (Figura 11).



**Figura 10** Forma de onda, espectro y espectrograma de un segmento de tremor armónico registrado el 16 de abril en el componente norte de la estación Canario



**Figura 11** Imagen de la explosión registrada el 4 de abril a las 00:04 h (hora local)

Las anomalías térmicas a través del MIROVA y MODVOLC, así como la emisión de gases continuaron disminuyendo, sin embargo la anomalía observada con Sentinel-2, persistió a lo largo del mes. Muy probablemente estas anomalías estuvieron asociadas a un posible cuerpo de lava en el fondo del cráter interno, con un diámetro aproximado de 30 a 40 metros, observado con las imágenes



satelitales el 3 de abril (Figura 12). Este cuerpo de lava muy probablemente se destruyó con la explosión registrada durante las primeras horas del día 4 de abril

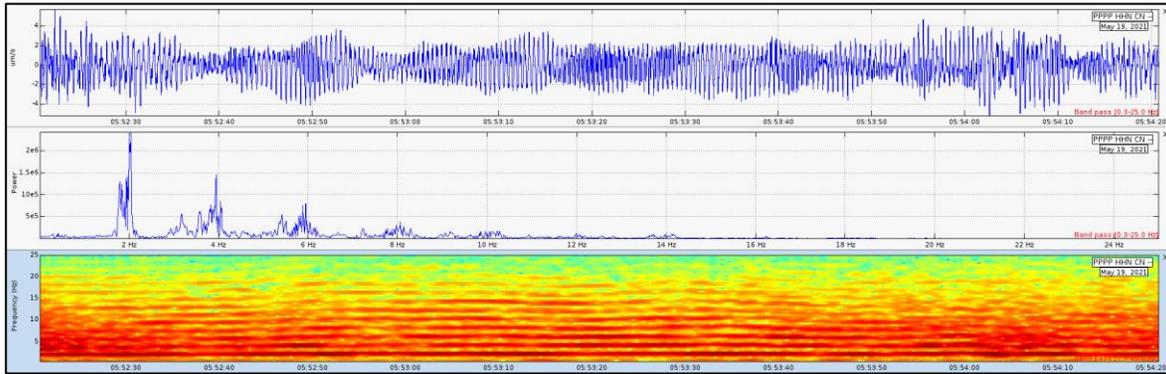


**Figura 12** Comparación de las imágenes del 31 de marzo y del 3 de abril de 2021, con una resolución de 3 m. Cortesía de Planet Explorer

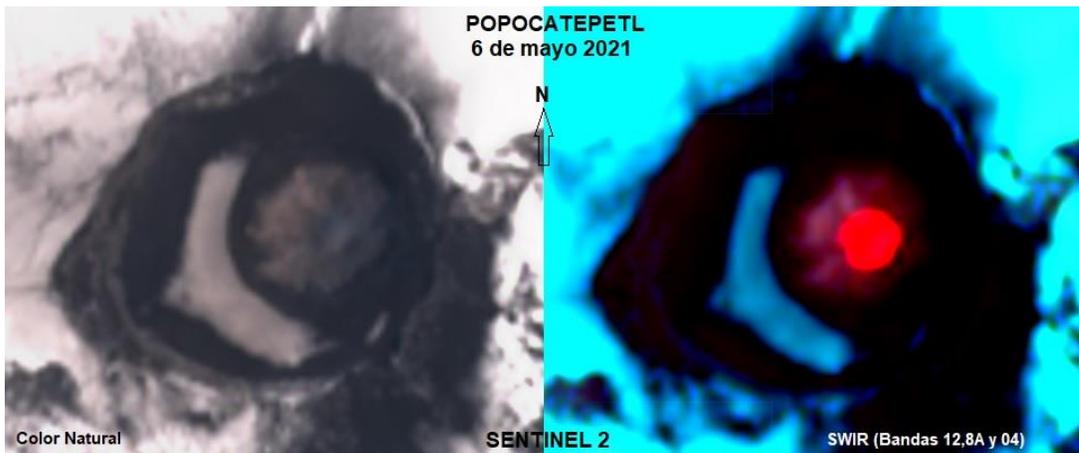
## Mayo

Para mayo la actividad sísmica no tuvo cambios significativos, los eventos de periodo largo y los sismos volcanotectónicos registraron un ligero incremento, las explosiones se mantuvieron y los minutos de tremor disminuyeron, respecto al mes anterior. Sin embargo, se registraron varios segmentos de tremor armónico de baja amplitud (Figura 13), que en total sumaron 37.5 horas. Con las imágenes satelitales no se observó la presencia de un cuerpo de lava en la superficie ni cambios en la morfología del cráter interno, así mismo con las imágenes Sentinel-2 (Figura 14) y MIROVA continuaron las anomalías térmicas durante el mes, aunque en menor frecuencia. La emisión de SO<sub>2</sub> mostró una ligera tendencia a aumentar.





**Figura 13** Forma de onda, espectro y espectrograma de un segmento de tremor armónico registrado el 19 de mayo en el componente norte de la estación Canario



**Figura 14** Imágenes Sentinel-2 en color natural y SWIR (bandas 12, 8A y 04) del 6 de mayo de 2021

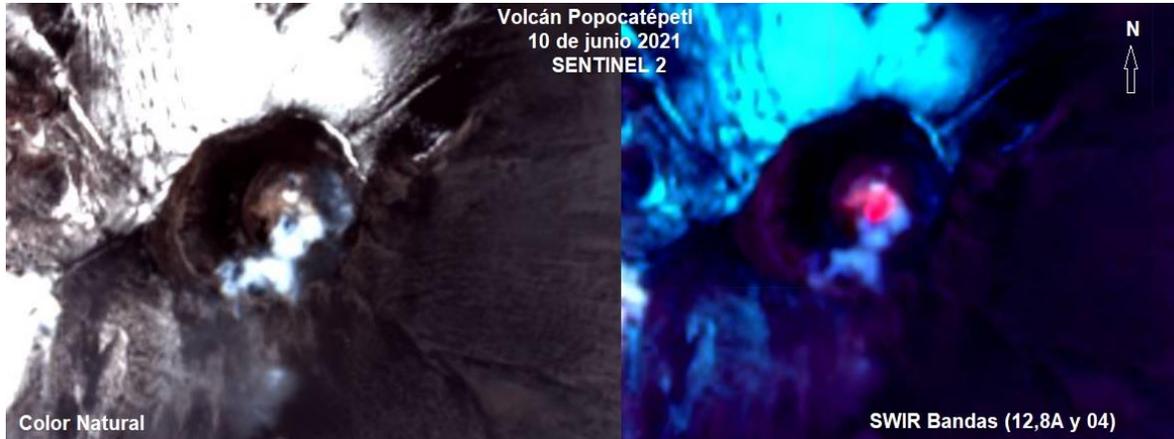
## Junio

Durante junio la actividad sísmica no tuvo cambios significativos. Se observó una disminución de eventos de periodo largo, sismos volcanotectónicos y minutos de tremor. No se registraron explosiones. Con las imágenes satelitales no se observó la presencia de un cuerpo de lava en la superficie ni cambios en la morfología del cráter interno.

Así mismo con las imágenes Sentinel-2, la anomalía térmica observada en meses previos, continuó durante este mes (Figura 15). Las anomalías obtenidas mediante el sistema MIROVA disminuyeron y la emisión de  $\text{SO}_2$  mostró una ligera tendencia a aumentar. El 2 de junio se realizó una campaña de monitoreo hidrogeoquímico en tres de cinco manantiales alrededor del Popocatepetl y no se encontraron cambios significativos en los gases disueltos en el agua. En



general, la actividad volcánica estuvo estable y con tendencia a disminuir.



**Figura 15** Imagen Sentinel-2 en color natural y SWIR (bandas 12, 8A y 04) del 10 de junio de 2021

## Julio

En este mes se mantuvo un bajo número de eventos de periodo largo y minutos de tremor. Los sismos volcanotectónicos se incrementaron y se registraron cinco explosiones, la más importante se registró el 22 de julio, misma que arrojó fragmentos incandescentes sobre la ladera norte del volcán, a una distancia aproximada de 700 metros, con respecto del cráter (Figura 16). Con las imágenes satelitales se observó la posible presencia de un cuerpo de lava en la superficie del cráter interno (Figura 17) y no se observaron cambios en la morfología del cráter interno.

Así mismo, con las imágenes Sentinel-2, la anomalía térmica observada en meses previos, continuó durante este mes. Mediante el sistema MIROVA siguió una baja tendencia de detección de anomalías. La emisión de SO<sub>2</sub> mostró una ligera tendencia a disminuir





**Figura 16 Explosiones registradas el 22 y 31 de julio de 2021**



**Figura 17 Imágenes del 16 y 27 de julio de 2021, con una resolución de 3 m. Cortesía de Planet Explorer**

## Agosto

Para este mes los eventos de periodo largo tuvieron un decremento, los minutos de tremor aumentaron, los sismos volcanotectónicos disminuyeron y se registraron seis explosiones, la más importante se ocurrió el 6 de agosto a las 21:37 hora local, y arrojó fragmentos incandescentes sobre la ladera norte del volcán, a una distancia aproximada de 800 metros, con respecto del cráter. No se pudo determinar la altura de la columna debido a las condiciones de nubosidad en la zona (Figura 18).

Con las imágenes satelitales se observó la posible presencia de un cuerpo de lava en la superficie del cráter interno (Figura 19), que muy probablemente esté asociado con el incremento en los minutos de tremor. Por otro lado, no se



observaron cambios significativos en la morfología del cráter. La emisión de  $\text{SO}_2$  mostró una tendencia a disminuir.



**Figura 18 Explosiones registradas el 4 y 6 de agosto de 2021**



**Figura 19 Imagen del 15 de agosto de 2021, con una resolución de 3 m. Cortesía de Planet Explorer**

## Septiembre

Para septiembre la actividad eruptiva tuvo un ligero cambio, que se vio reflejado con el incremento de la actividad explosiva, ya que durante los primeros 20 días del mes se registraron 40 explosiones, de las cuales la más importante se registró el 13 de septiembre a las 12:05 hora local, sin embargo, debido a las condiciones de nubosidad en la zona no se pudo determinar la altura de la columna ni la emisión de fragmentos. Por otro lado, durante algunas explosiones del 15 y 16 de





septiembre se pudieron observar fragmentos incandescentes sobre las laderas del volcán, a una distancia aproximada de 800 metros, con respecto del cráter (Figura 20). Por otro lado, la sismicidad tipo LP y volcanotectónica se incrementó, mientras que el registro de tremor disminuyó durante los últimos días del mes.

Con las imágenes satelitales no se observó la presencia de un cuerpo de lava en la superficie del cráter interno y tampoco se observaron cambios significativos en la morfología de éste. Con las imágenes Sentinel-2, la anomalía térmica observada en meses previos, continuó observándose durante este mes. Mediante el sistema MIROVA se registraron seis anomalías térmicas y la más importante fue de 19 MW registrada el día 10. La emisión de SO<sub>2</sub> mostró una ligera tendencia a aumentar.



**Figura 20 Explosiones registradas el 15 y 16 de septiembre de 2021**

Para finales del mes, el tremor y las explosiones disminuyeron, y se incrementaron los eventos de periodo largo. A pesar de las múltiples explosiones registradas, las anomalías térmicas fueron pocas, por lo que no se puede confirmar el emplazamiento de un cuerpo de lava, y por lo tanto que las explosiones hayan sido el resultado de la destrucción de algún cuerpo de lava.

## Octubre

En octubre la actividad sísmica nuevamente tuvo un cambio, reflejado con el cese de la actividad explosiva, observada en septiembre, y que finalizó el 8 de octubre (Figura 21) con una explosión moderada. Así mismo, la sismicidad tipo LP y el tremor disminuyeron, mientras que la actividad volcanotectónica se mantuvo en los mismos niveles. Entre el 29 y 30 de octubre se registraron varias secuencias de eventos de periodo largo (LP), que en total sumaron 114 minutos.

Con las imágenes satelitales se observó la presencia de un posible pequeño cuerpo de lava en la superficie del cráter interno, mismo que pudo haber tenido



un diámetro aproximado de entre 60 y 80 metros (Figura 22) y que pudo haberse emplazado con la ocurrencia de eventos tipo LP y el incremento de tremor durante el 20 y 27 de octubre. Asimismo, con las imágenes Sentinel-2, la anomalía térmica observada en meses previos, continuó durante este mes. Por otro lado, mediante el sistema MIROVA se registraron solo tres anomalías térmicas. La emisión de SO<sub>2</sub> mostró una tendencia a disminuir.



**Figura 21 Explosiones registradas el 1 y 8 de octubre de 2021**



**Figura 22 Imágenes del 27 y 30 de octubre de 2021, con una resolución de 3 m. Cortesía de Planet Explorer**

## Noviembre

La actividad sísmica mantuvo una tendencia baja a lo largo del mes, en cuanto a eventos de periodo largo, explosiones y tremor, mientras que con los sismos volcanotectónicos se registró un número similar con respecto al mes anterior. Mediante el sobrevuelo, realizado el 5 de noviembre (Figura 23), no se pudo corroborar el emplazamiento de un cuerpo de lava en el cráter interno; sin





embargo, entre el 13 y el 14 de noviembre se registró un incremento en el registro de eventos LP y tremor, el valor más alto de las anomalías térmicas (MIROVA y MODVOLC) se registraron el día 14.

El incremento en la sismicidad y los valores altos de las anomalías térmicas, registrados durante los días 13 y 14, muy probablemente están asociados al ascenso de magma hacia la superficie y al posible emplazamiento de un pequeño cuerpo de lava en la superficie del cráter interno (Figura 24). Por otro lado, con las explosiones registradas entre el 19 y 22 de noviembre, se pudo haber iniciado la fase de destrucción de este pequeño cuerpo de lava. Asimismo, en la imagen satelital del día 27 se observa el posible remanente de ese cuerpo de lava.



**Figura 23** Imagen del sobrevuelo realizado el 5 de marzo, con apoyo de la Guardia Nacional



**Figura 24** Imágenes del 20 y 27 de noviembre de 2021, con una resolución de 3 m. Cortesía de Planet Explorer

## Diciembre



La actividad sísmica mantuvo una tendencia baja a lo largo del mes, en cuanto a eventos de periodo largo, explosiones y tremor, mientras que con los sismos volcanotectónicos se registró un número similar con respecto al mes anterior. Sin embargo, a pesar de que la actividad sísmica asociada al movimiento de fluidos fue baja, las anomalías térmicas (MIROVA y Sentinel-2) se incrementaron y éstas podrían estar asociadas al probable ascenso de magma, observado el 13 y 14 de noviembre pasado. Asimismo, una parte de este material pudo haber sido expulsado en la explosión del 25 de diciembre (Figura 25).



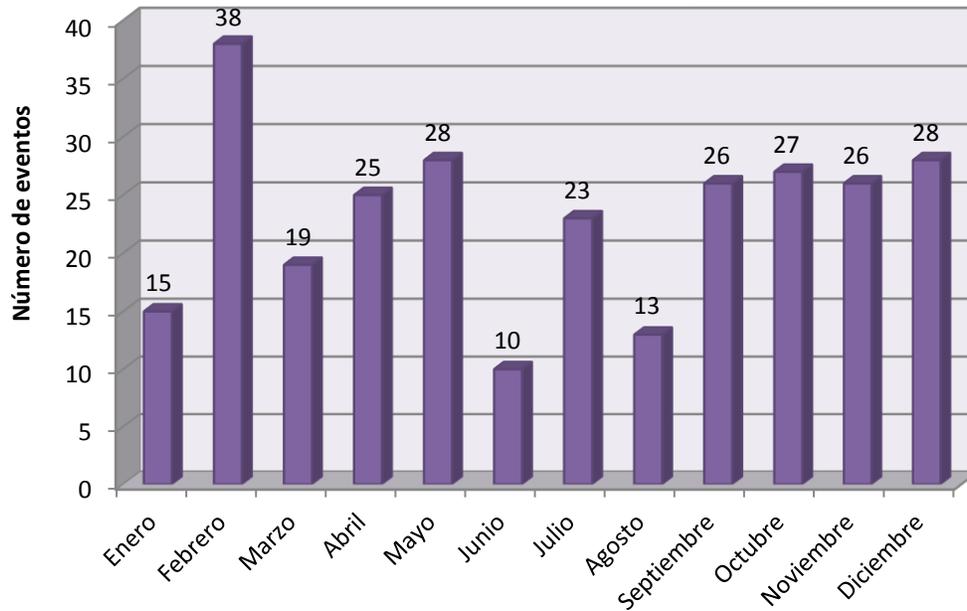
**Figura 25 Explosión registrada el 25 de diciembre de 2021**

### **Sismos volcanotectónicos**

La sismicidad volcanotectónica asociada al Popocatepetl tuvo un incremento con respecto al año anterior, en total se registraron y localizaron 278 sismos (Figuras 26-28).



**Histograma del número de VTs registrados durante 2021**



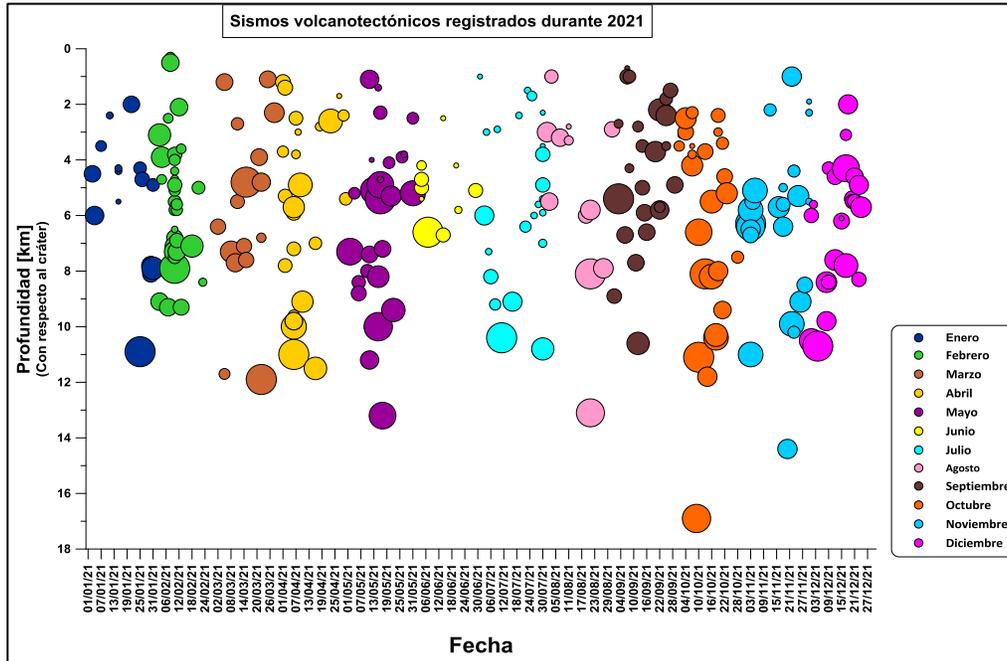
**Figura 26 Grafica del número de eventos volcanotectónicos registrados mensualmente durante el 2021**

En promedio se registraron 23 sismos por mes, sin embargo, en el mes de febrero se registró el mayor número de eventos con 38.

En general, en todo el año se registraron sismos con profundidad menor de 10 km con respecto al nivel medio del cráter (Figura 27). En cuanto a la magnitud calculada el rango estuvo entre 1.0 y 3.0, y la magnitud con mayor frecuencia fue de 1.5 (Figura 28).

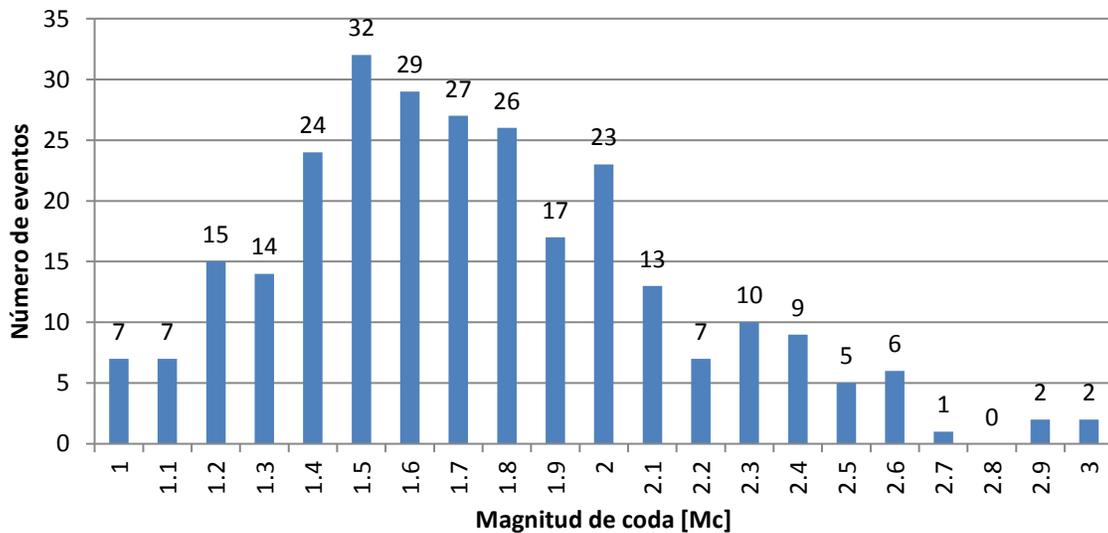
En la figura 29 se muestra la distribución de los epicentros, vista en planta, así como dos perfiles N-S y E-W. Se puede ver que, para este año, hay dos zonas sísmicas principales, la primera debajo del edificio volcánico y la segunda al sureste del mismo.





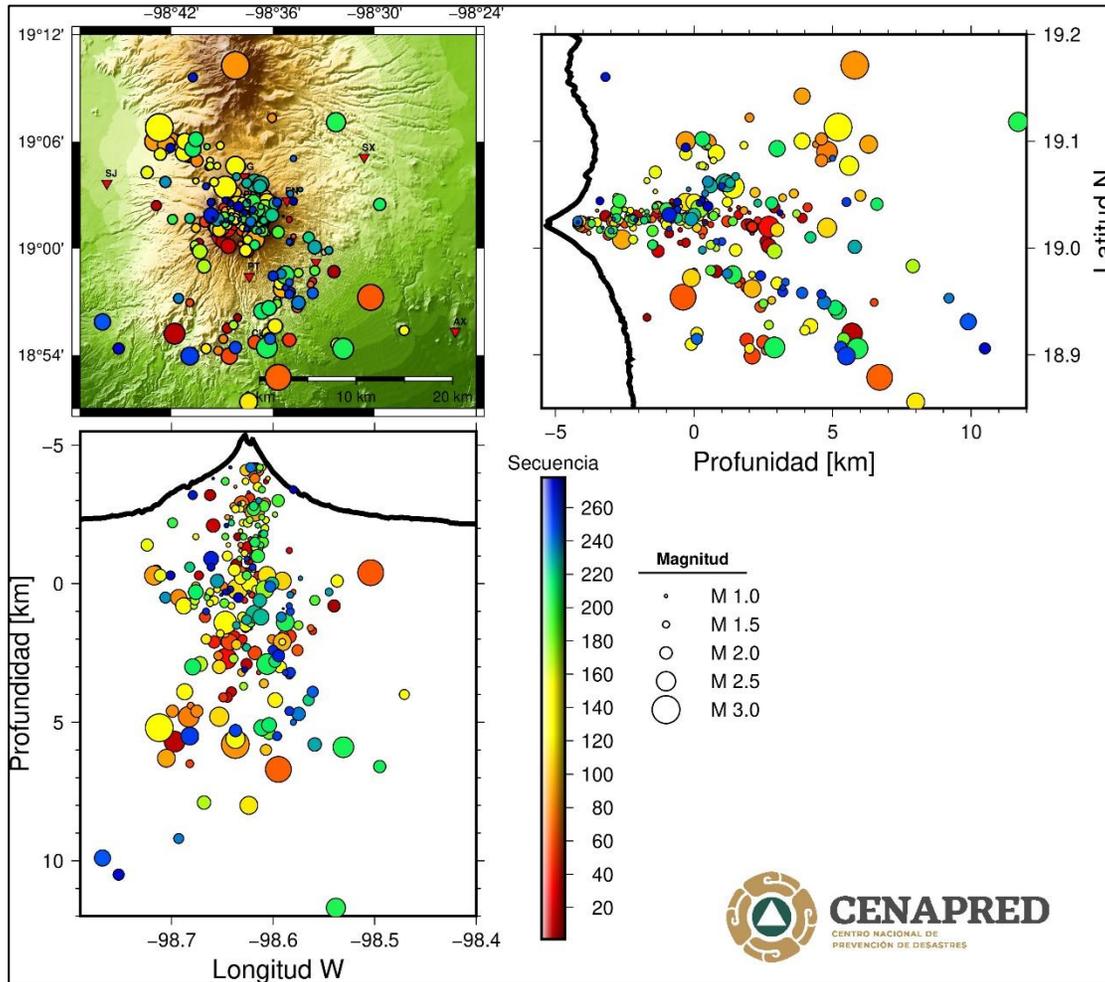
**Figura 27** Variación en profundidad y magnitud de los sismos volcánotectónicos de 2021  
Los colores representan los meses, el cero corresponde al nivel del cráter

### Histograma del número de eventos por rango de magnitud



**Figura 28** Histograma del número de eventos por rango de magnitud calculada

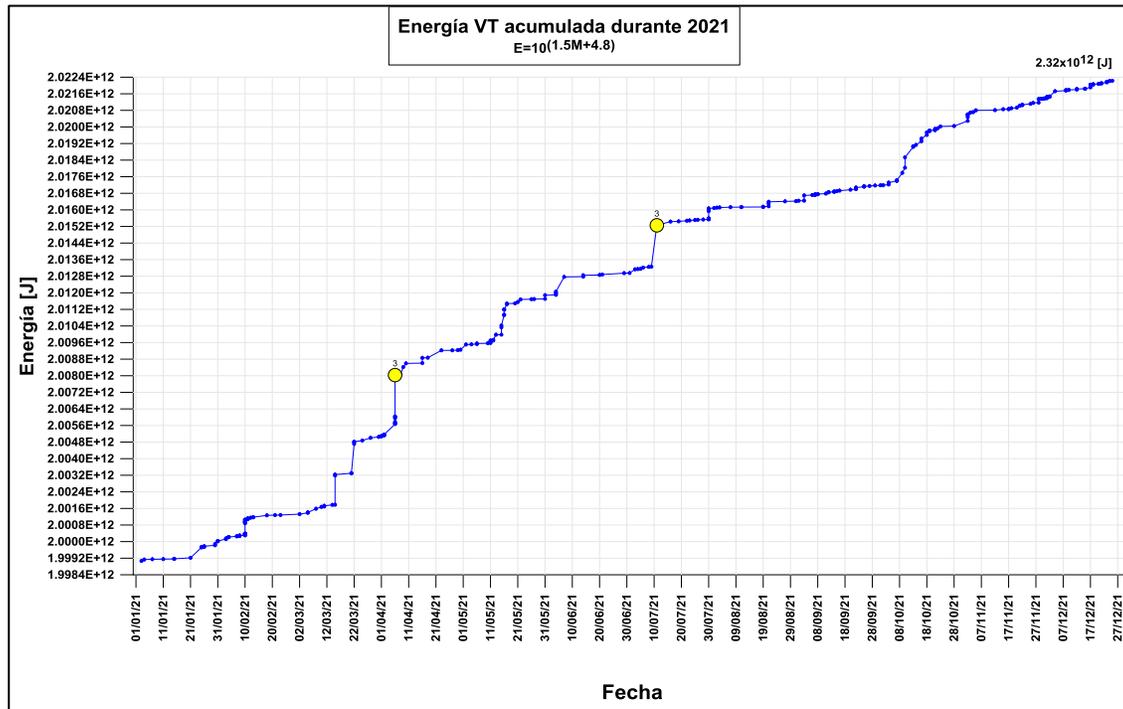




**Figura 29 Distribución de las localizaciones de los sismos volcanotectónicos registrados durante el 2021**

La energía acumulada por los sismos volcanotectónicos que se registraron del 1° de enero al 31 de diciembre de 2021 es de  $2.32 \times 10^{10}$  J (Figura 30). Los ligeros cambios en la pendiente de la energía acumulada corresponden con sismos de magnitud mayor o igual a 3. Cabe mencionar que durante 2021 se registraron dos sismos volcanotectónicos con magnitud de coda mayor igual a 3.





**Figura 30** Energía VT acumulada desde el 1° de enero al 31 de diciembre de 2021, los círculos amarillos corresponden a sismos con  $M_c$  igual a 3.

## Anomalías térmicas

El sistema MODVOLC de la Universidad de Hawai, basado en el análisis de imágenes MODIS (resolución de 1 km) emitió, durante 2021, 11 reportes de anomalías térmicas en el cráter del Popocatepetl (Figura 31). El valor NTI más importante del 2021 corresponde al 2 de abril, con un NTI de -0.51. Durante enero, mayo, junio, agosto y octubre no se registraron anomalías.

Con respecto al Volcanic Radiative Power (VRP) de la Universidad de Turín y Florencia, Italia, a través del Middle InfraRed Method (MIR), detectó durante el 2021, 125 anomalías térmicas (Figura 31), Las anomalías más importantes registradas por el VPR ocurrieron el 10 de febrero, 1 y 2 de abril, con 26, 35 y 38 MW, respectivamente.

Para ambos sistemas, las anomalías más importantes registradas, estuvieron principalmente asociadas a la emisión de gases, fragmentos incandescentes y magma cerca de la superficie.



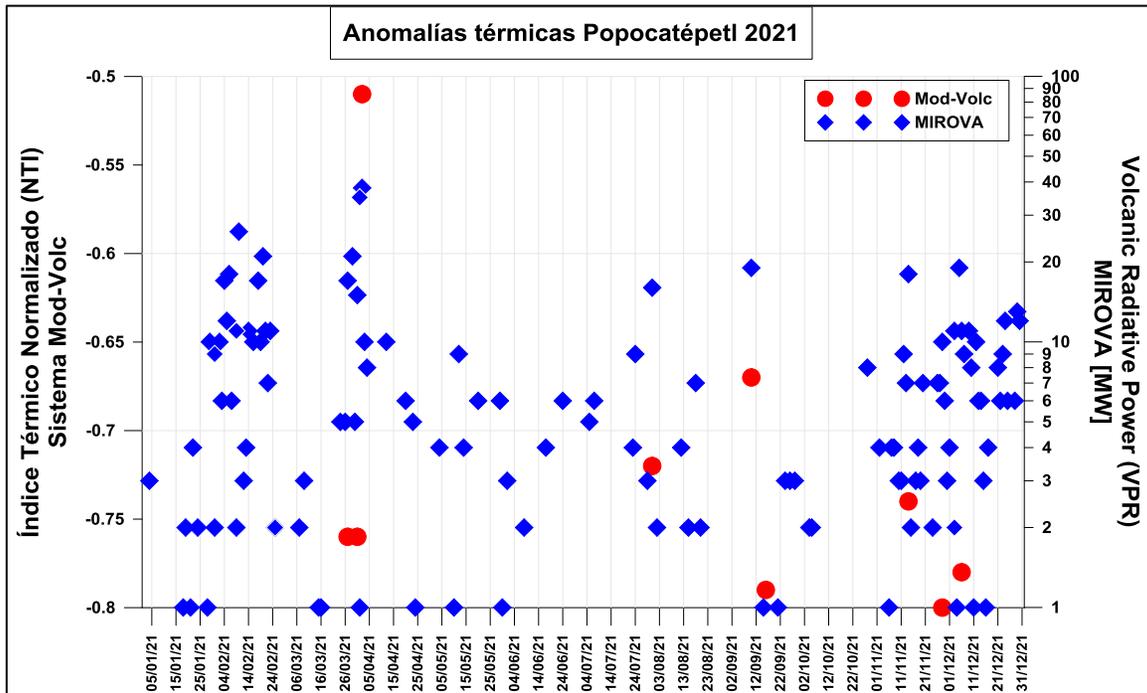
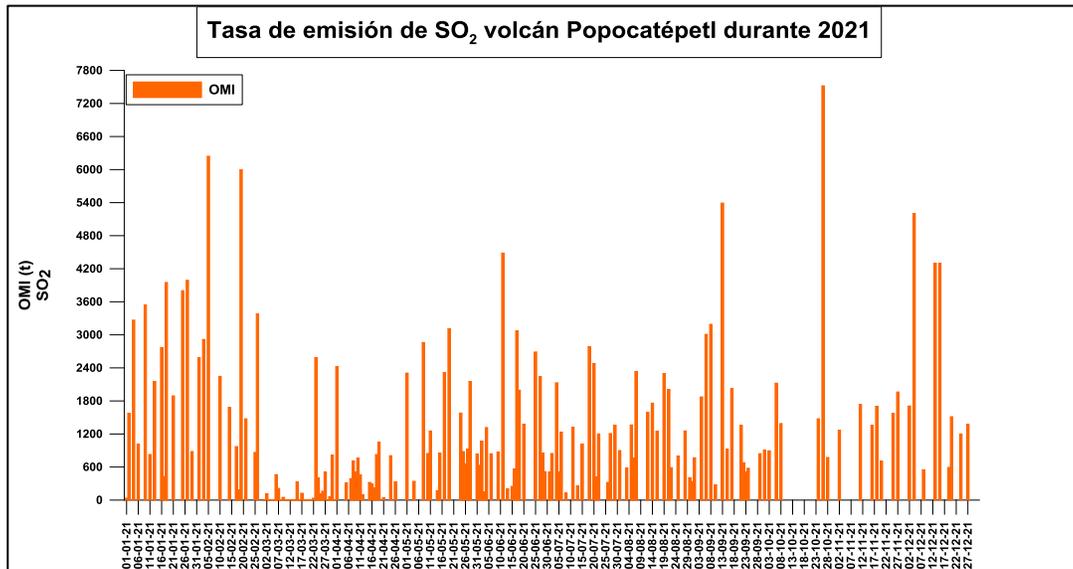


Figura 31 Anomalías térmicas detectadas por los sistemas MODVOLC y MIROVA durante 2021

### MONITOREO DE GASES

Los valores de emisión de  $\text{SO}_2$ , medidos con el sistema OMI durante el transcurso del año, oscilaron entre 33 y 7 520 toneladas por día, las mayor emisión se observó en octubre, misma que pudo estar asociada el posible emplazamiento de un pequeño domo de lava (Figura 32).





**Figura 32 Tasa de emisión de SO<sub>2</sub> durante 2021**

## MONITOREO HIDROGEOQUÍMICO

Durante el 2021 se realizaron dos campañas de monitoreo hidrogeoquímico; estas campañas se llevaron a cabo el 3 de junio y 30 de agosto; en cada una de ellas se midieron in situ temperatura, pH y conductividad, en dos y tres manantiales situados alrededor del volcán, respectivamente (Figura 33). Las muestras de aguas fueron entregadas al Laboratorio de Química Analítica (LQA) del Instituto de Geofísica de la UNAM y al Laboratorio de Muestras Ambientales (LMA) del CENAPRED, para su análisis.

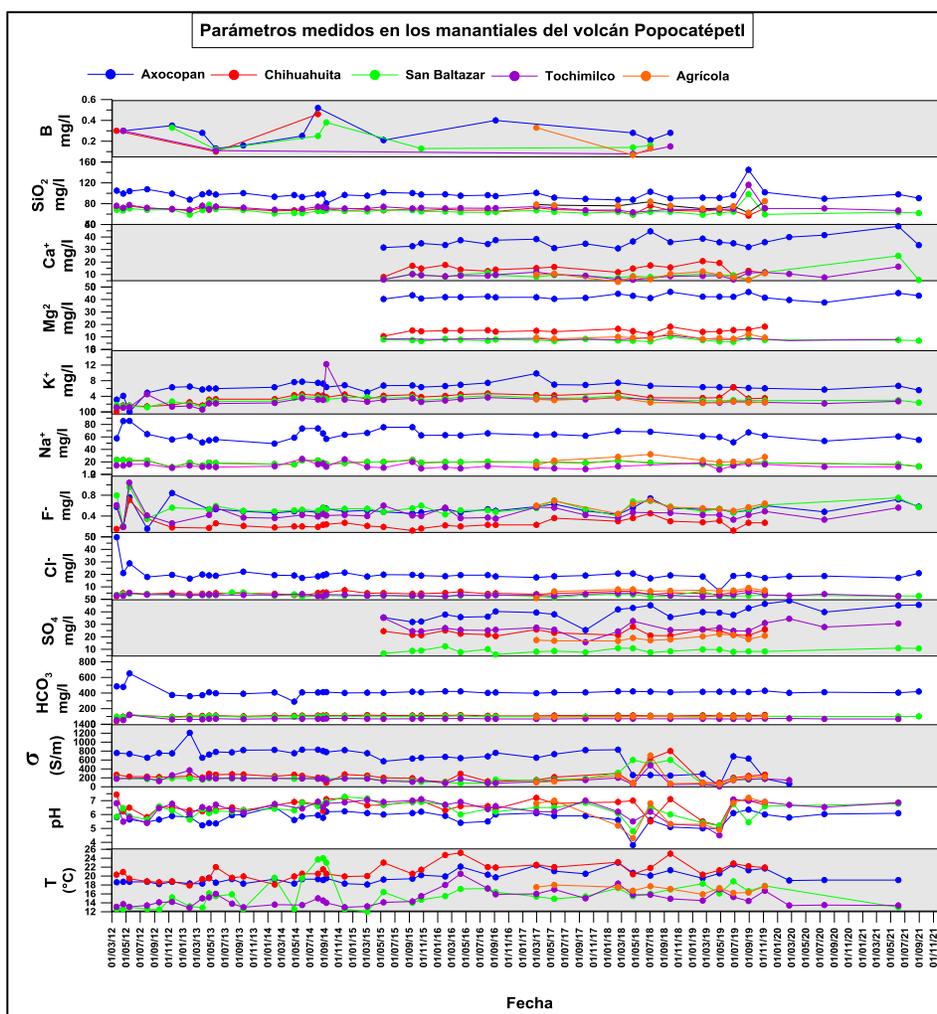
Para la primera campaña el LMA reportó que, al comparar los resultados obtenidos con respecto a los de julio de 2020, no se observaron cambios sobresalientes. En la muestra de Axocopan los parámetros de sulfatos y sodio incrementaron 12 %, calcio y potasio 14 %, magnesio 16 % y fluoruros 33 %. En la muestra de Tochimilco los parámetros de potasio, fluoruros y calcio aumentaron 21, 41 y 53 %, respectivamente (Figura 34). No se detectó boro por encima del límite de detección del método del ácido carmínico (0.21 mg.L-1).

Los resultados del análisis de la segunda campaña mostraron que, en la muestra de Axocopan se mostró una disminución en los parámetros de potasio (20 %), calcio (45 %) y flúor (25 %), mientras que los cloruros aumentaron un 18 %. En la muestra de San Baltazar hubo una disminución de sodio (25 %), potasio (26 %), calcio (349 %) y flúor (32 %). Tampoco se detectó boro por encima del límite de detección del método del ácido carmínico (0.21 mg.L-1) (Figura 34).





**Figura 33** Ubicación de los manantiales donde se toman muestras de agua en los sectores SE, S y SW del volcán Popocatepetl



**Figura 34** Gráficas de los parámetros históricos de los cinco manantiales medidos en el LMA





## DIAGNÓSTICO

La actividad registrada a lo largo del año estuvo compuesta principalmente por eventos de periodo largo y tremor de alta frecuencia, acompañados por emisiones de gases y ceniza, pocas explosiones y sismos volcanotectónicos, así como un bajo número de anomalías térmicas. Este comportamiento muy probablemente indicaría ciclos de actividad freática con conductos abiertos, sin embargo, durante febrero y septiembre se observó un incremento en la actividad con emisión de fragmentos incandescentes y explosiones.

Por lo anterior es posible que, durante el 2022 la actividad sísmica y volcánica continúe en los mismos niveles, o podría presentarse un incremento pero sin que supere las erupciones más importantes observadas en años previos (junio de 1997, diciembre de 2000 y enero de 2001, 2012-2013).

## Notas

El contenido de este informe se elaboró con datos proporcionados por los sistemas de monitoreo del CENAPRED, el Sistema MODVOLC de la Universidad de Hawái, el *Atmospheric Chemistry and Dynamics Laboratory* del *Goddard Space Flight Center* de la NASA e información proporcionada por el *United States Geological Survey*.

Este informe ha sido elaborado como herramienta para la discusión interna del estado de actividad del volcán Popocatepetl, entre los miembros del Comité Científico Asesor y el equipo del CENAPRED. La información y datos contenidos en el mismo no pueden ser reproducidos sin previa autorización de los especialistas que elaboraron este informe.

**Elaboraron:** Gema Victoria Caballero Jiménez, Alicia Martínez Bringas y Sergio Valderrama Membrillo (Subdirección de Riesgos Volcánicos).

**Revisó:** Carlos Gutiérrez Martínez

