



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

SUBSECRETARIA DE PLANEACIÓN, INFORMACIÓN Y PROTECCIÓN CIVIL COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

ACTIVIDAD DEL VOLCÁN DE COLIMA 2018

Subdirección de Riesgos Volcánicos
Dirección de Investigación

Contenido

- Resumen
- Actividad sísmica
- Anomalías térmicas
- Monitoreo visual
- Diagnóstico
- Notas

Resumen

La actividad sísmica y eruptiva del volcán mostró un decremento desde finales de 2017 esta tendencia se mantuvo durante todo el 2018. El periodo de mayor actividad ocurrió en los cuatro primeros meses del año, al registrarse el mayor No.ero de eventos tipo LP, señales de alta, explosiones y tremor. Cabe mencionar señales sísmicas como explosiones, corresponden a eventos de periodo largo (LP) que registraron amplitudes superiores a las 140000 cuentas (pico-pico), así como su corta duración (30 s) y su baja frecuencia (1-2 Hz), sin embargo, no tuvieron ninguna manifestación superficial. Este tipo de eventos solo se registraron durante los primeros cuatro meses del año, con un máximo de nueve eventos en enero. En los meses subsecuentes se observó una disminución muy marcada en el registro estas señales, así como tremor y señales de alta frecuencia, sin embargo durante febrero y julio se presentaron eventos de tipo LP de larga duración, superiores a dos minutos, presentando además características similares al tremor armónico, el cual es caracterizado por la aparición de una frecuencia fundamental seguida de sus armónicos.



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

A lo largo de este año no se detectaron anomalías térmicas en el Volcán de Colima, según lo observado en los sistemas MODVOLC y MIROVA, condición que ha prevalecido desde mediados de mayo de 2016.

La escasa presencia de tremor armónico durante el año, la ausencia de anomalías térmicas, así como los sobrevuelos realizados en la zona, sugieren que por el momento no existe el crecimiento de algún domo. Sin embargo, la posibilidad del crecimiento de un nuevo domo está latente.

Finalmente, es necesario mencionar que en el periodo de agosto a octubre, se registraron una serie de pequeños lahares que, de acuerdo con el Boletín técnico semanal de la actividad del Volcán de Colima, emitido por el Centro Universitario de Estudios e Investigaciones de Vulcanología (CUEIV), descendieron en su mayoría por las barrancas Montegrande, la Arena y Zarco.

Antecedentes

Después de los eventos más relevantes de los últimos 100 años, ocurridos el 10 y 11 de julio de 2015, en los que se registraron dos episodios de tipo boil-over, que generaron sendos flujos piroclásticos de alrededor de 10 km de longitud. El volcán mostró una clara disminución en el No.ero de derrumbes y desde entonces la actividad estuvo dominada por explosiones, tremor y eventos de tipo LP; este comportamiento permaneció hasta finalizar 2015.

Durante 2016 el volcán Fuego de Colima presentó etapas de actividad efusiva, explosiva y en ciertos periodos la coexistencia de ambos tipos de actividad. Este comportamiento se vio reflejado en la construcción y destrucción sucesiva de varios domos. Durante noviembre y diciembre de 2016, el tipo de actividad que predominó fue principalmente explosiva, acompañada de eventos de tipo LP, tremor y explosiones de tipo vulcaniano, que generaron columnas eruptivas inferiores a 1 km de altura con bajo contenido de ceniza.

Durante el 2017 se observó una reducción en la actividad sísmica del volcán además, durante este año solo se registraron anomalías térmicas en enero y febrero, que correspondieron a las fases de mayor actividad. Esta baja actividad volcánica confirmó la idea de que el volcán para esas fechas se encontraba ya en una fase final de la actividad iniciada en noviembre de 2013.

Durante todo el 2018 esta tendencia a la baja permaneció, igual que las nulas anomalías térmicas.



Actividad Sísmica

La actividad sísmica del Volcán de Colima durante el 2018 estuvo dominada principalmente por eventos de tipo LP y señales de alta frecuencia, y en mucho menor medida se registraron derrumbes, al inicio del año explosiones y al final, en mayor medida algunos minutos de tremor (Tabla 1, Figura 1).

La actividad de más relevancia se presentó durante los primeros cuatro meses del año, al registrarse el mayor No.ero de eventos de tipo LP, señales de alta frecuencia y derrumbes. En contraste, a partir de julio se observó un decremento significativo en la ocurrencia de eventos de tipo LP, además, a partir de abril hubo ausencia de explosiones, y en junio se registró una clara disminución de señales de alta frecuencia. En el caso del tremor, hubo muy pocos registros de esta señal, el mes de mayor relevancia fue diciembre al presentarse un total de 57 minutos (Tabla 1, Figura 1).

Tabla 1 Sísmicidad asociada al Volcán de Colima en el periodo de enero de 2017 a diciembre de 2018

Mes	LP	Explosiones	Tremor (minutos)	Señales de alta frecuencia	Derrumbes
Octubre-2017	322	44	31	297	18
Noviembre-2017	109	8	0	113	46
Diciembre-2017	229	12	11	206	36
Enero-2018	195	9	5	141	120
Febrero-2018	131	2	9	142	15
Marzo-2018	86	1	0	137	25
Abril-2018	125	3	14	97	43
Mayo-2018	97	0	5	160	20
Junio-2018	99	0	0	44	29
Julio-2018	31	0	0	78	31
Agosto-2018	29	0	0	51	2
Septiembre-2018	31	0	7	48	3
Octubre-2018	23	0	0	74	5
Noviembre-2018	18	0	7	37	9
Diciembre-2018	18	0	57	34	39

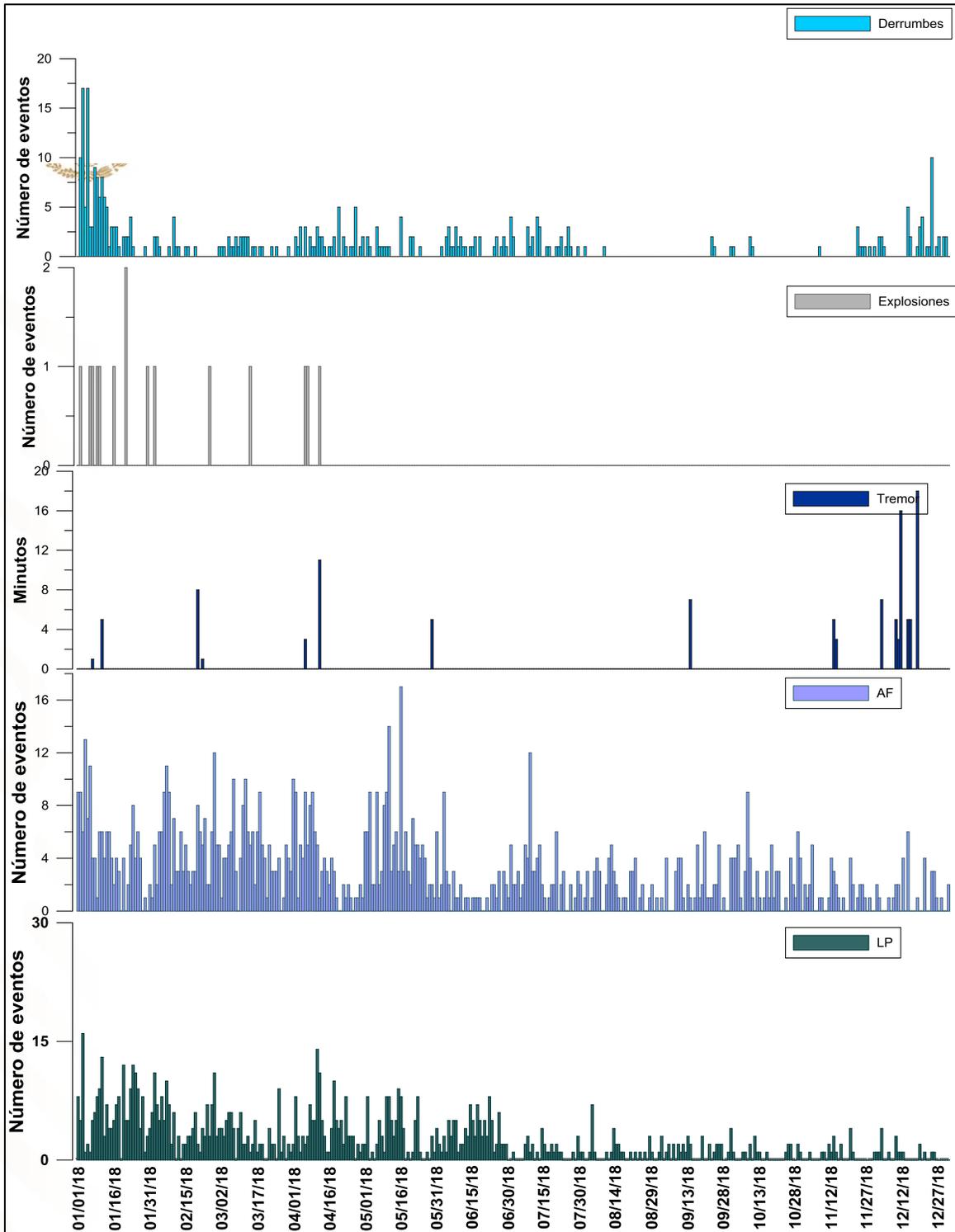


Figura 1 Resumen de la actividad sísmica en el Volcán de Colima durante 2018



Frecuencia y amplitud de los eventos de periodo largo (LP)

El No.ero de eventos de tipo LP que se registraron durante el 2018 fue muy escaso, los primeros cuatro meses fueron los que registraron un mayor No.ero de estas señales, a partir de junio se observó un claro decremento, que prevaleció hasta finales del año (Figura 2).

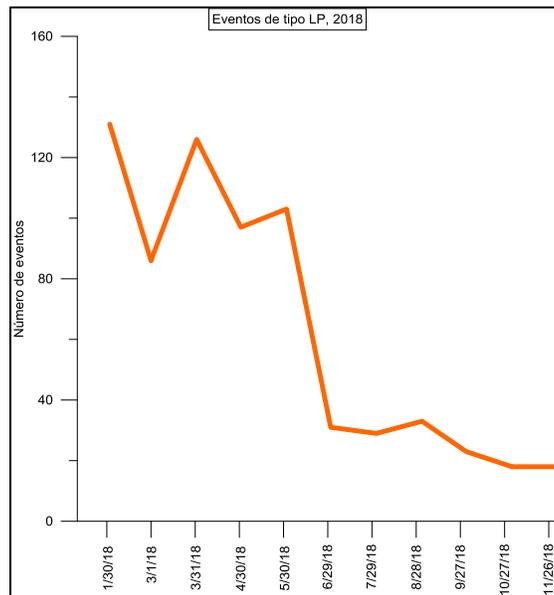


Figura 2 Eventos de tipo LP que se registraron durante el 2018

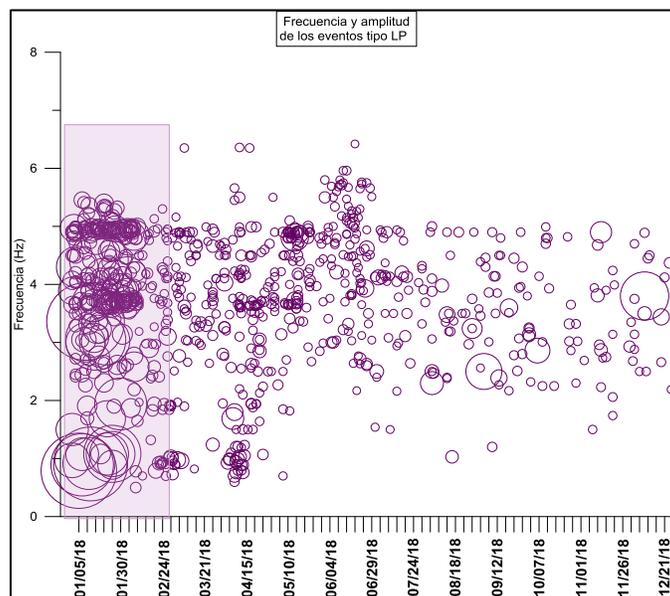


Figura 3 Frecuencia y amplitud de los eventos de tipo LP durante 2018

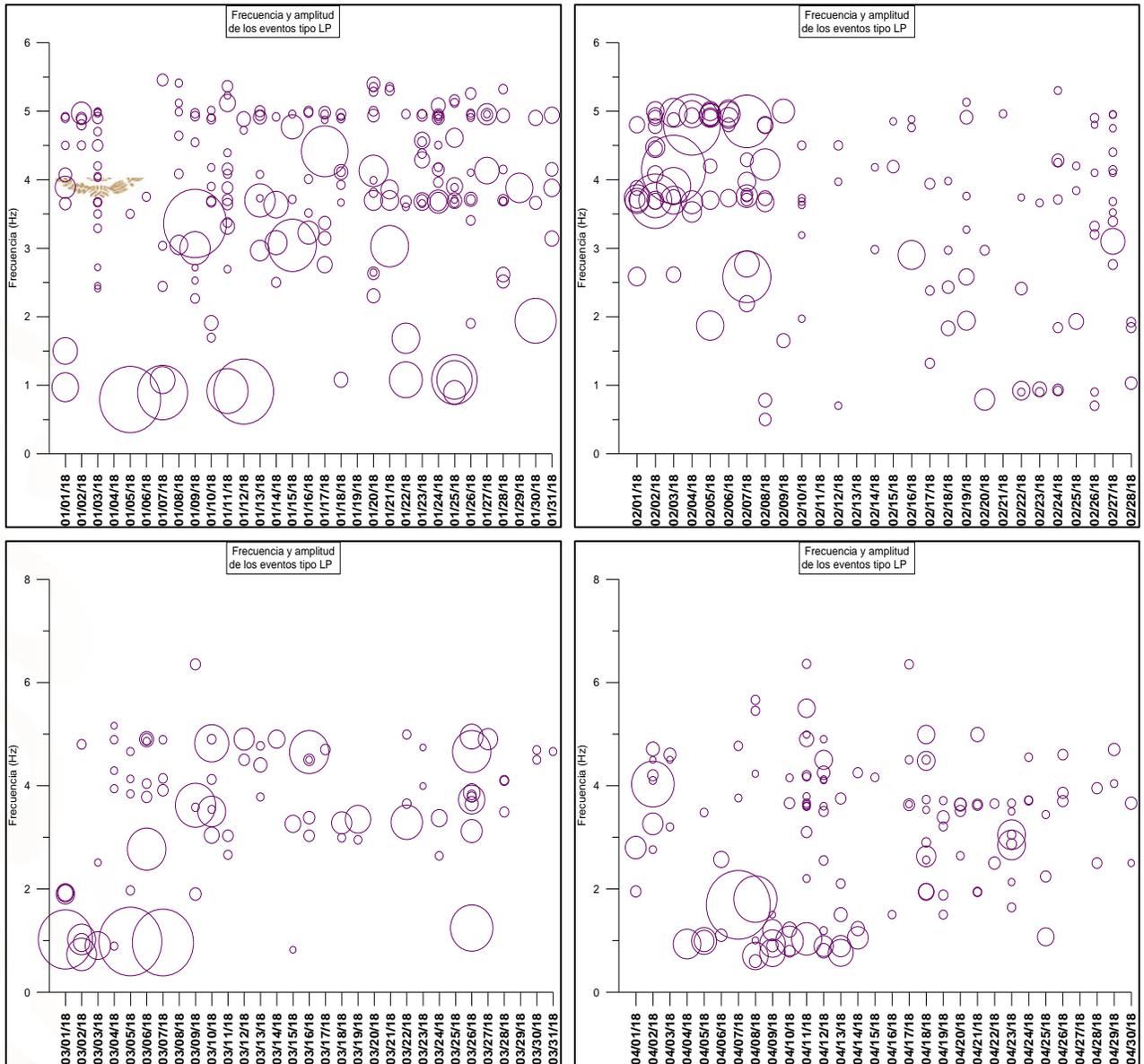


Figura 4 Frecuencia y amplitud de los eventos de tipo LP de enero a abril de 2018

Los eventos de tipo LP (Long Period) que registraron mayor amplitud fueron los ocurridos durante los primeros tres meses del año, a partir de marzo se observó un claro decremento en la amplitud (figuras 3 y 4) y desde abril un aumento en la frecuencia característica de la mayoría de los eventos. Cabe mencionar que durante este mes se realizó un cambio de sensor en la estación SOMA, antes de esta fecha se contaba con un sensor de banda ancha Guralp 6TD y actualmente con un Trillium Compact, este cambio produjo probablemente la disminución



“aparente” de la amplitud de las señales, ya que el registro de estas depende tanto del sensor como del tipo de digitalizador (Figura 3).

Otro aspecto importante, es que durante febrero y julio se presentaron eventos de tipo LP de larga duración, superiores a dos minutos, presentando además características similares al tremor armónico, el cual es caracterizado por la aparición de una frecuencia fundamental seguida de sus armónicos (figuras 5 y 6).

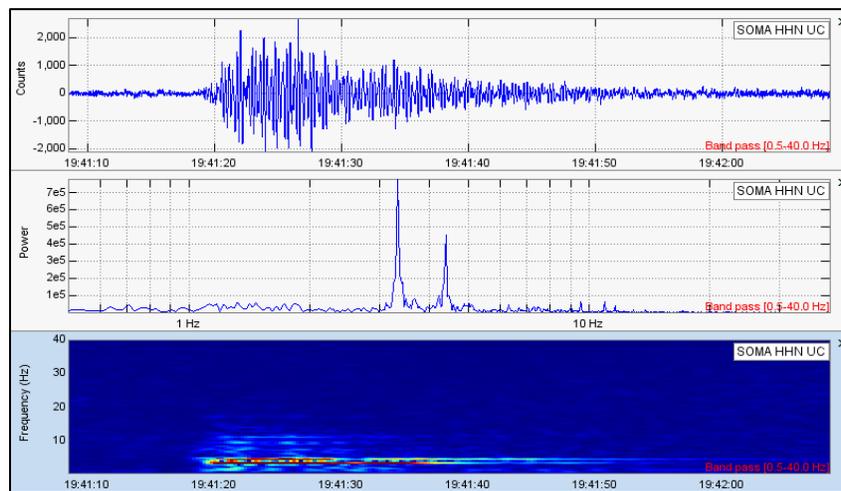


Figura 5 Frecuencia y amplitud del evento de tipo LP registrado el 18 de marzo a las 19:41 h. La imagen muestra el horario UTC

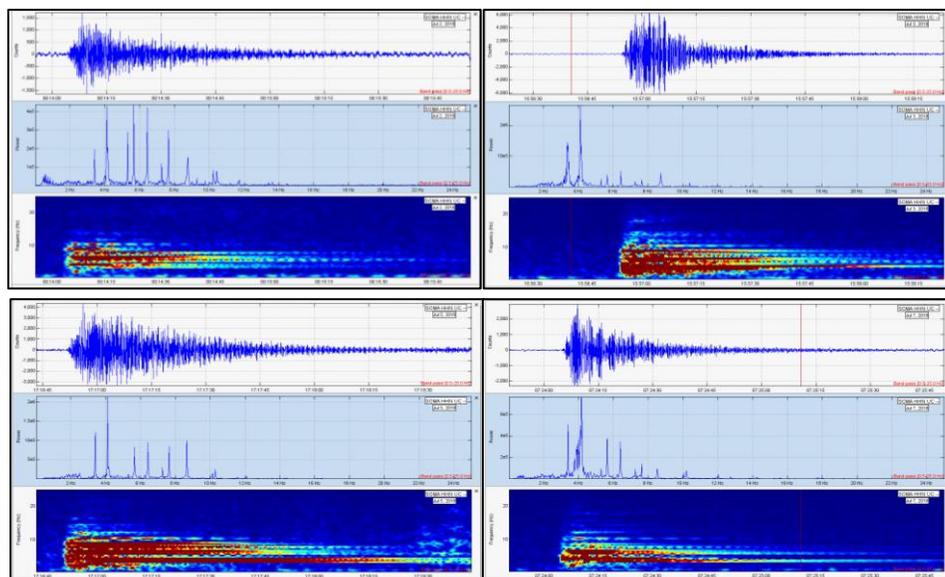


Figura 6 Eventos de tipo LP, con duraciones superiores a dos minutos, los eventos corresponden a los días 1, 3, 5 y 7 de julio de 2018



Señales de alta frecuencia

Durante el 2018 se registraron señales de alta frecuencia, estos eventos son muy similares a los volcanotectónicos (VT), pero que no presentan fases bien definidas. Para este año el máximo de ocurrencia fue durante mayo con 160 eventos y el mínimo en noviembre con 34 eventos (Figura 7).

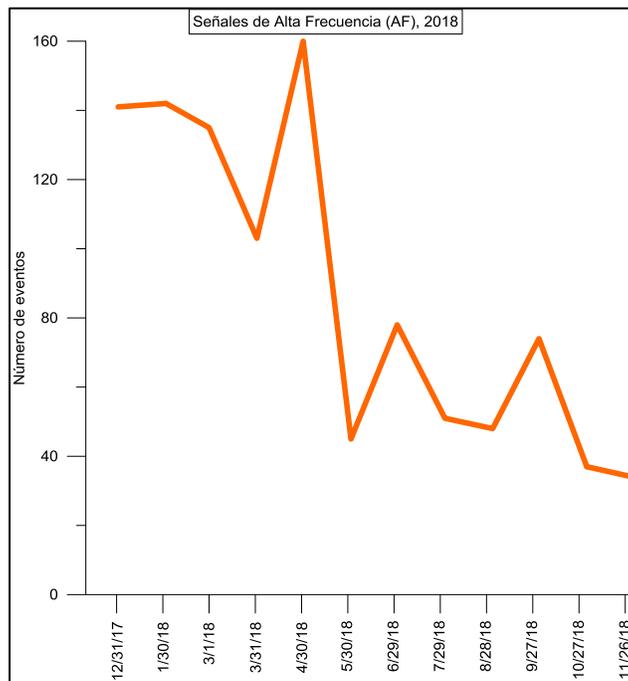


Figura 7 Señales de Alta Frecuencia registrados durante 2018

Dentro de los eventos más relevantes por su amplitud superior a las 200,000 cuentas pico a pico se encuentran los registrados los días 13 y 26 de enero a las 01:15 y 17:22 h, respectivamente (Figuras 8 y 9).

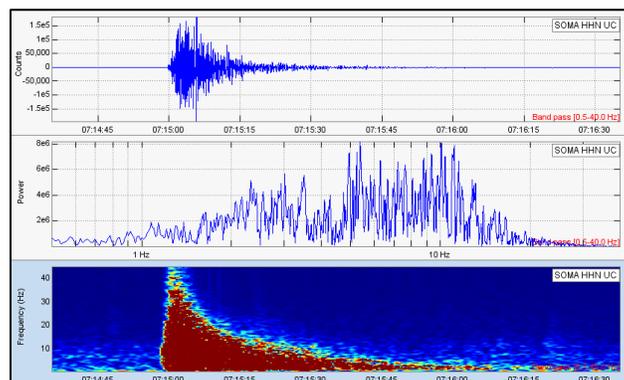


Figura 8 Señal de alta frecuencia registrada el 13 de enero a las 01:15 (hora local). La imagen muestra la hora UTC. Estación SOMA

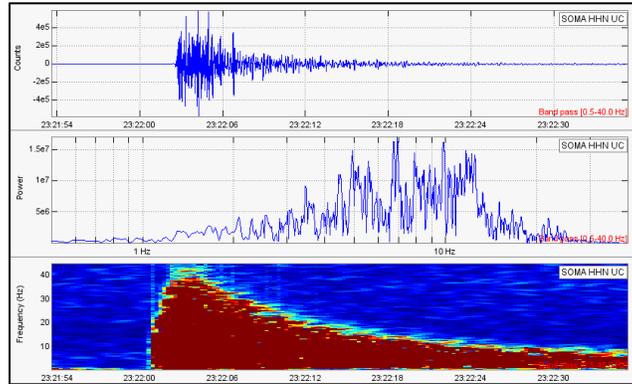


Figura 9 Señal de alta frecuencia registrada el 26 de enero a las 17:22 (hora local). La imagen muestra la hora UTC. Estación SOMA

Derrumbes

En general la ocurrencia de señales sísmicas durante el año fue escaso, enero fue el mes en el que se registró el mayor No.ero con un total de 120 eventos, a partir de febrero se observó una reducción en el registro de este tipo de señales, esta tendencia a la baja fue más notoria de julio a septiembre, en los últimos dos meses se observó un ligero incremento, sin embargo este comportamiento no cambió la tendencia de la baja actividad (Figura 10).

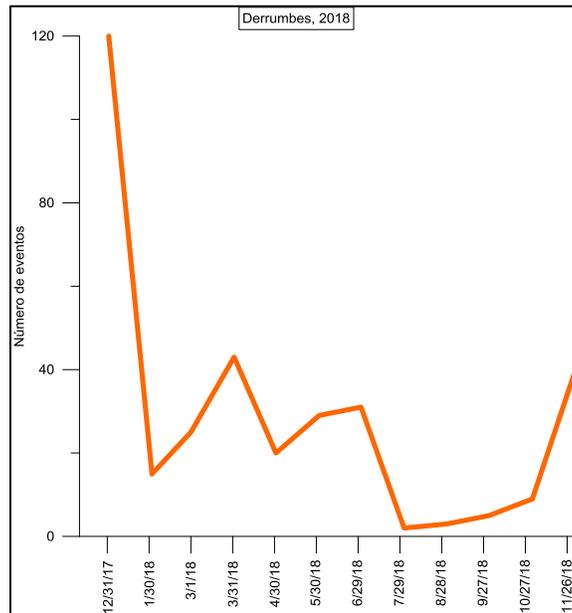


Figura 10 Derrumbes registrados durante 2018



Explosiones

Dentro de las señales sísmicas clasificadas de periodo largo (LP), se registraron algunos eventos que por su amplitud superior a las 140000 cuentas (pico-pico), así como su corta duración (30 s) y su baja frecuencia (1-2 Hz) fueron clasificadas como “explosiones” sin embargo, no tuvieron ninguna manifestación superficial. Este tipo de eventos solo se registraron durante los primeros cuatro meses del año, con un máximo de nueve eventos en enero y un mínimo de uno en marzo (Tabla 1). La Figura 11 muestra un evento ocurrido el 16 de enero a las 10:06 h (hora local).

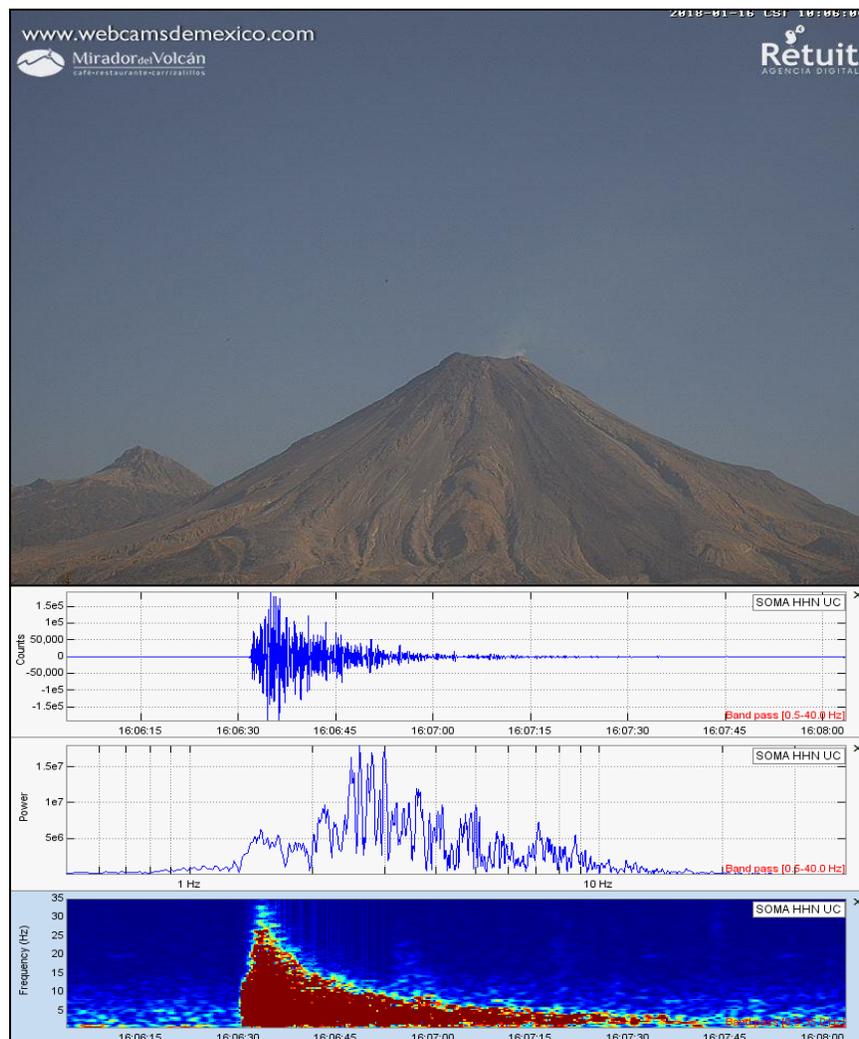


Figura 11 Explosión registrada el 16 de enero a las 10:06 (hora local). La imagen muestra la hora UTC



Tremor

El registro del tremor durante 2018 fue casi nulo (Figura 12), de mayo a agosto solo se registraron cinco minutos con una amplitud baja en la señal (aproximadamente 400 cuentas/volt). El valor más alto se presentó en diciembre con 57 minutos, con una amplitud sísmica de (550 cuentas/volt).

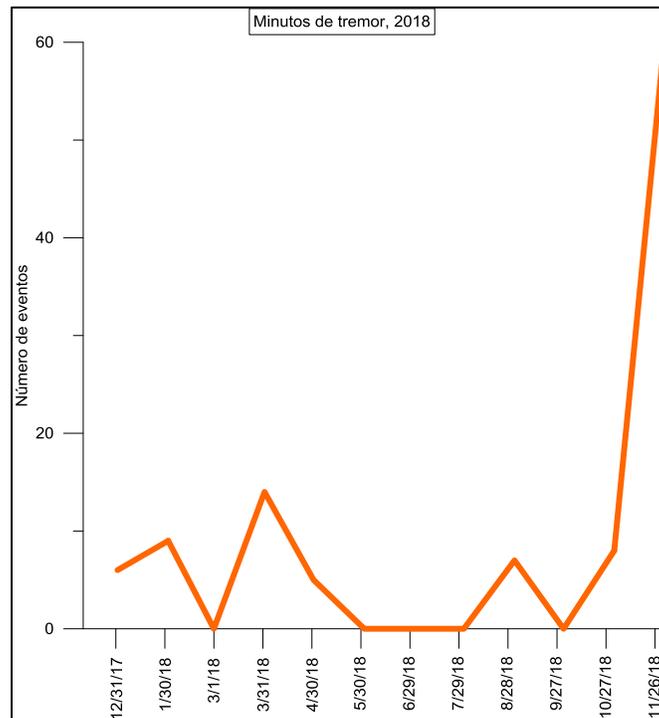


Figura 12 Minutos de tremor por mes, registrados durante 2018

Lahares

En el periodo de agosto a octubre, se registraron una serie de pequeños lahares que de acuerdo con el Boletín técnico semanal de la actividad del Volcán de Colima emitido por el Centro Universitario de Estudios e Investigaciones de Vulcanología (CUEIV), descendieron en su mayoría por las barrancas Montegrande, la Arena y Zarco (Figura 13). La Tabla 2, muestra los días y horas de ocurrencia de los eventos más relevantes.



Tabla 2 Lahares registrados durante octubre de 2018. Los eventos sombreados corresponden a los eventos más importantes

Fecha local	Fecha UTC (inicio)	Hora UTC (inicio)	Fecha UTC (final)	Hora UTC (final)	Estaciones que registraron mayor amplitud
18/08/2018	18/08/2018	23:18:00	19/08/2018	01:14:00	MNGR y SOMA
23/08/2018	23/08/2018	21:30:00	23/08/2018	23:00:00	MNGR y SOMA
10/09/2018	10/09/2018	19:30:00	10/09/2018	20:30:00	MNGR y WEST
18/09/2018	18/09/2018	17:51:30	18/09/2018	19:14:45	MNGR y SOMA
29/09/2018	29/09/2018	18:00:00	30/09/2018	20:19:00	MNGR y SOMA
02/10/2018	02/10/2018	23:37:00	03/10/2018	01:21:30	SOMA y EFRE
03/10/2018	03/10/2018	22:30:30	04/10/2018	02:05:00	SOMA, EFRE y MNGR
05/10/2018	05/10/2018	10:00:00	05/10/2018	14:00:00	MNGR
06/10/2018	06/10/2018	18:00:00	06/10/2018	20:00:30	MNGR
06/10/2018	06/10/2018	23:00:00	06/10/2018	23:59:00	MNGR
07/10/2018	08/10/2018	00:00:01	08/10/2018	02:30:00	EFRE y MNGR
12/10/2018	12/10/2018	18:00:00	12/10/2018	20:30:00	MNGR y SOMA
17/10/2018	17/10/2018	22:16:30	17/10/2018	23:05:00	MNGR
19/10/2018	19/10/2018	22:29:10	19/10/2018	00:23:59	MNGR, SOMA y EFRE
28/10/2018	28/10/2018	00:22:00	28/10/2018	02:23:59	SOMA y MNGR

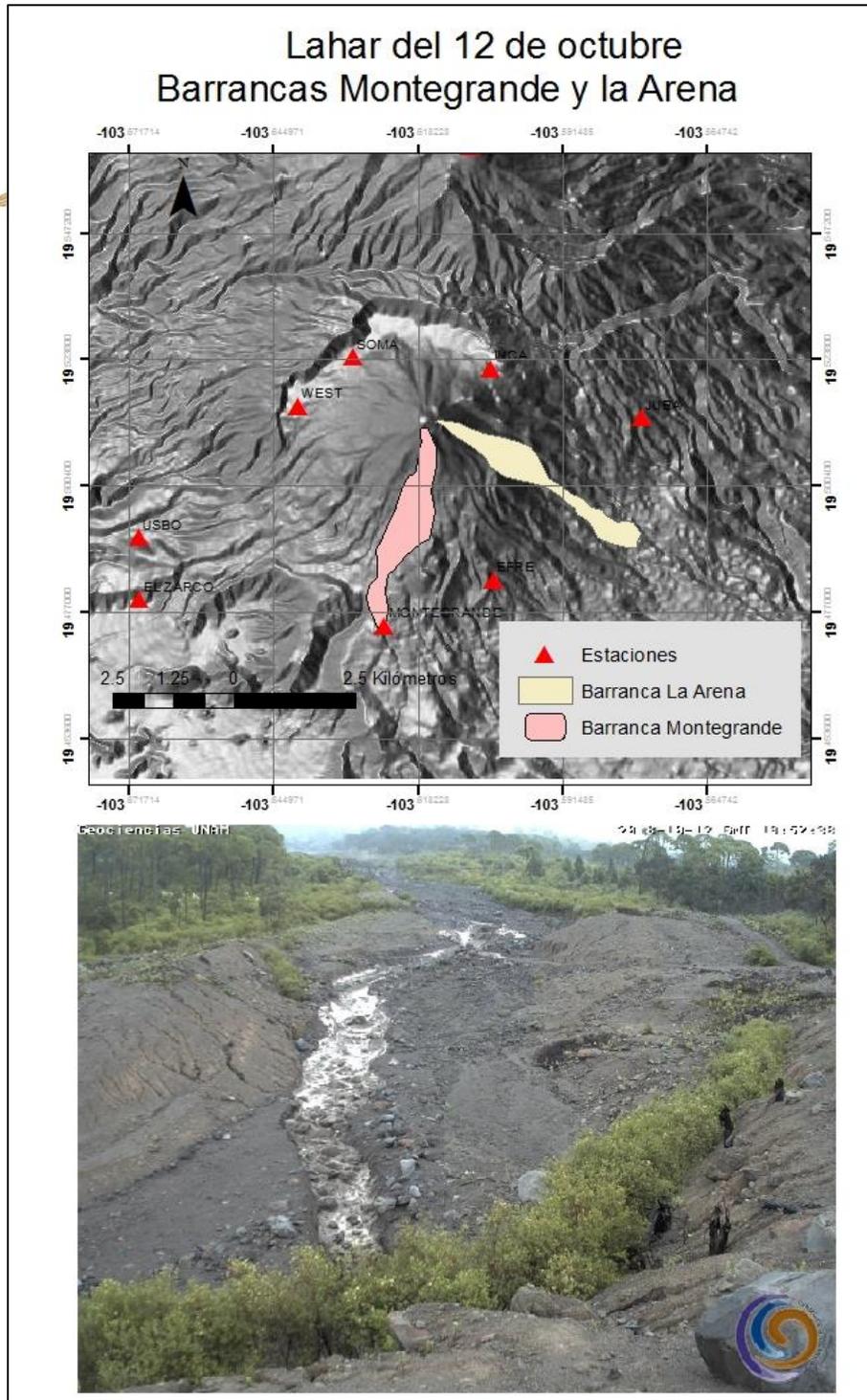


Figura 13 Lahar registrado el 12 de octubre, en la parte inferior se muestra la imagen tomada de la barranca Montegrande por la que descendió el flujo (imagen tomada del reporte semanal sobre la actividad del volcán de Colima emitido por el CUEIV)



Medición de amplitudes sísmicas en tiempo real (RSAM)

El análisis del comportamiento del RSAM durante 2018, se realizó con base en los registros de la estación SOMA, componente vertical. Los datos fueron depurados eliminando telesismos y sismos tectónicos regionales que se consultaron en las páginas del Servicio Geológico de los Estados Unidos y del Servicio Sismológico Nacional.

El análisis de la gráfica del RSAM muestra que los mayores incrementos en la amplitud se presentaron durante junio y octubre, en ambos casos fue debido a ruido al volcán, probablemente producido por el registro de posibles flujos generados por lluvia (Figura 14)

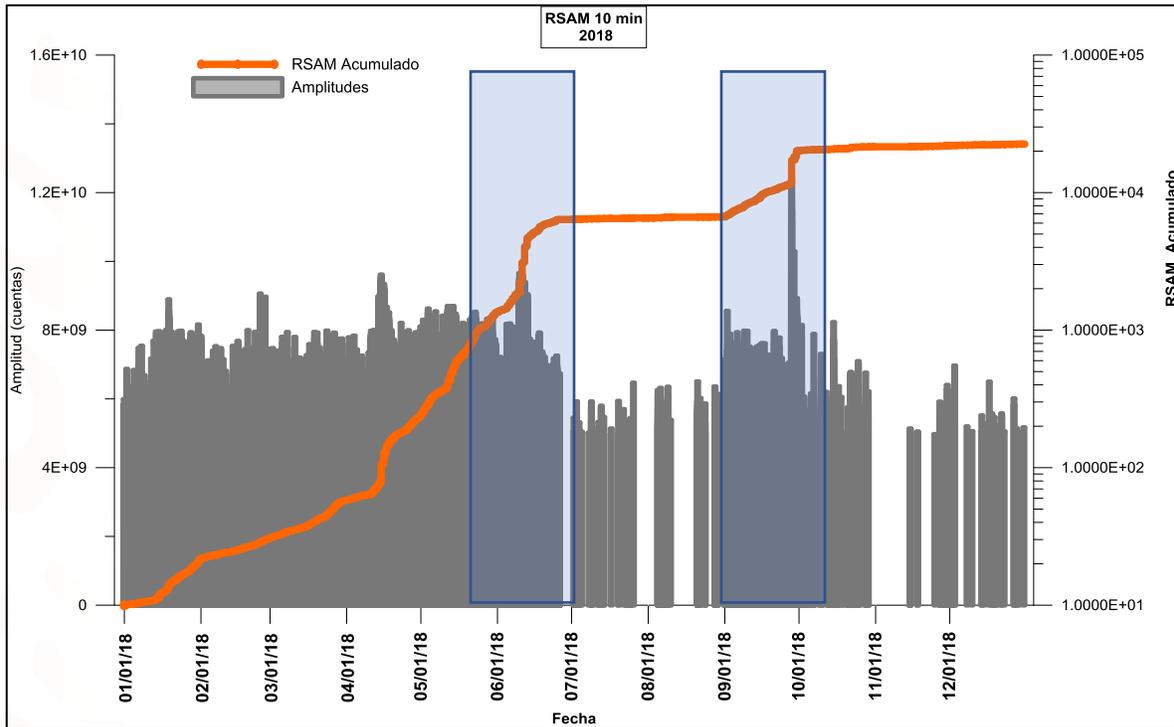


Figura 14 Gráfica del RSAM durante 2018. Los recuadros indican los mayores cambios en la amplitud, observados durante el año

Monitoreo visual

Según el análisis de las imágenes obtenidas por las cámaras fijas de Webcams de México, durante 2018 se observó solo una leve emisión de vapor de agua y otros gases, principalmente en la parte este del cráter; en ningún caso la emisión superó 1 km de altura, las figuras 15 y 16, muestra fotografías representativas de la leve emisión que se presentó a lo largo de los meses.



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

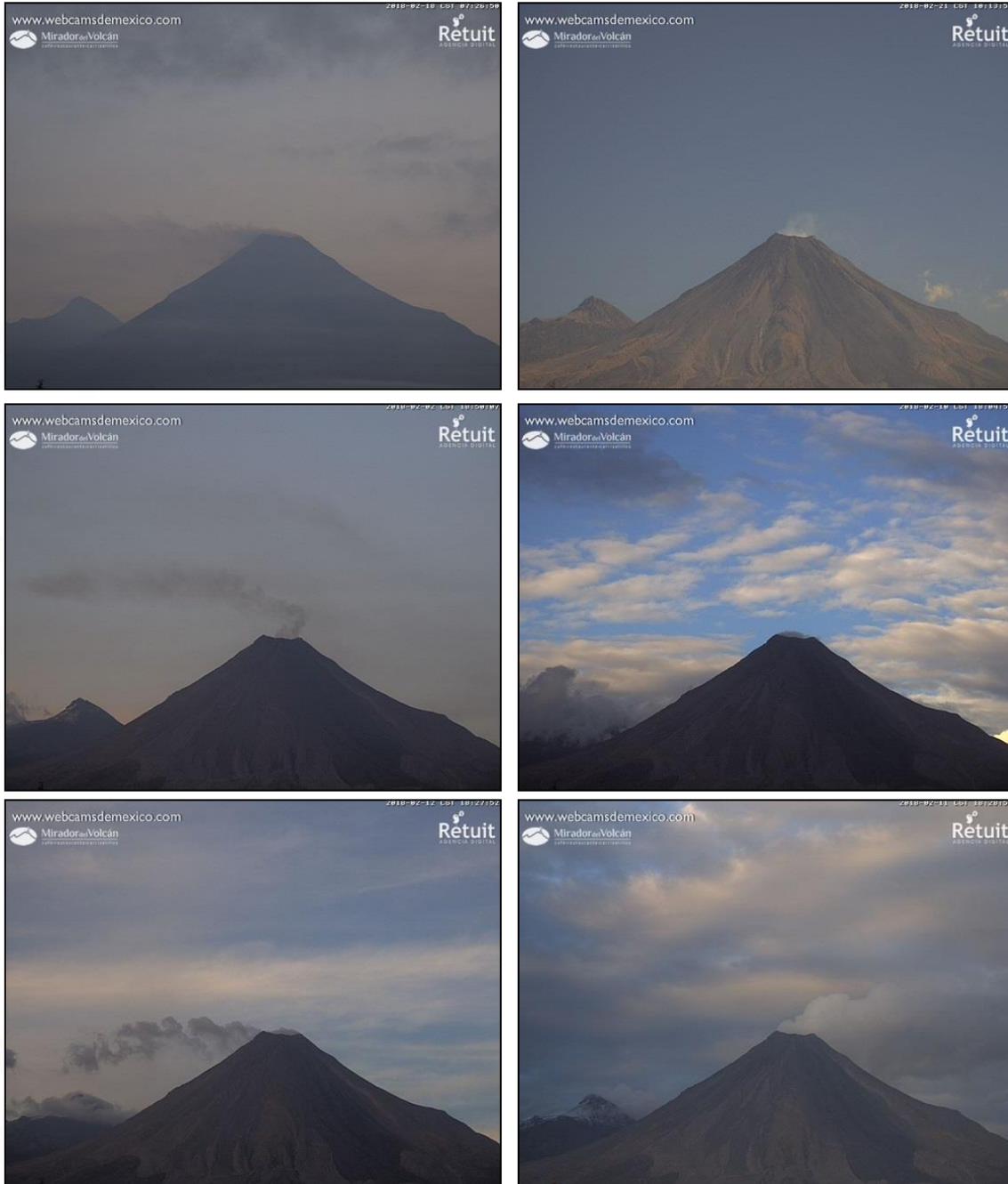


Figura 15 Emisión continua de vapor de agua y otros gases, las imágenes corresponden a los días 15, 16 y 27 de febrero



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

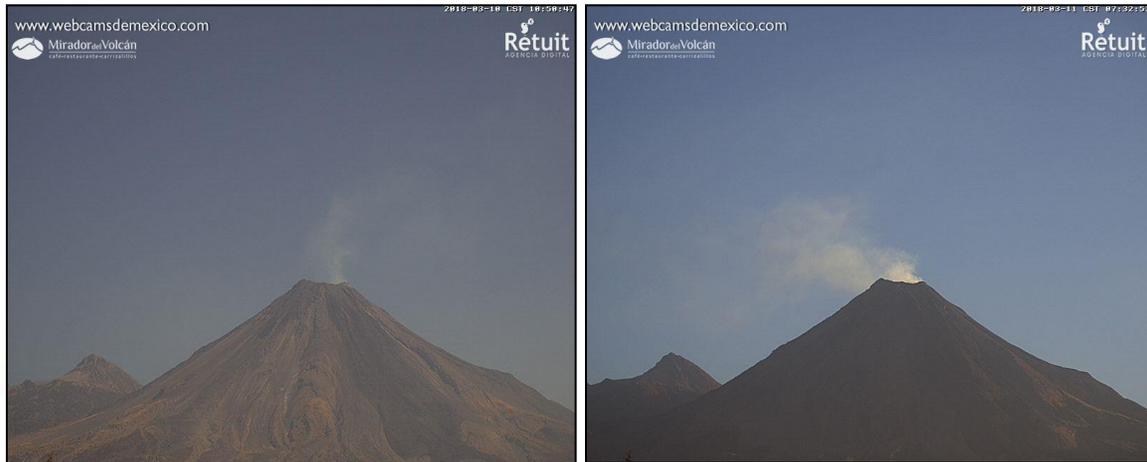


Figura 16 Emisión continua de vapor de agua y otros gases, las imágenes corresponden a los días 26 y 28 de marzo

A partir de junio y hasta octubre se observó un muy ligero incremento en la emisión de vapor de agua, esto pudo deberse al incremento de la precipitación ocasionado por la temporada de lluvias (figuras 17 y 18).

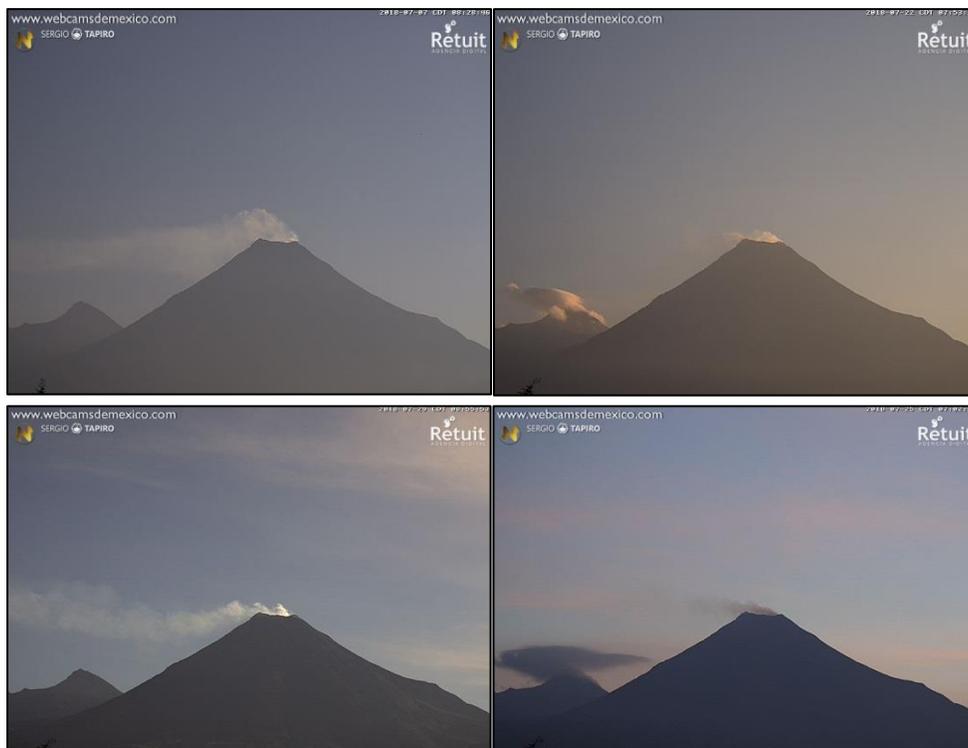


Figura 17 Emisión continua de vapor de agua y otros gases, las imágenes corresponden a los días 7, 22, 25 y 29 de julio



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

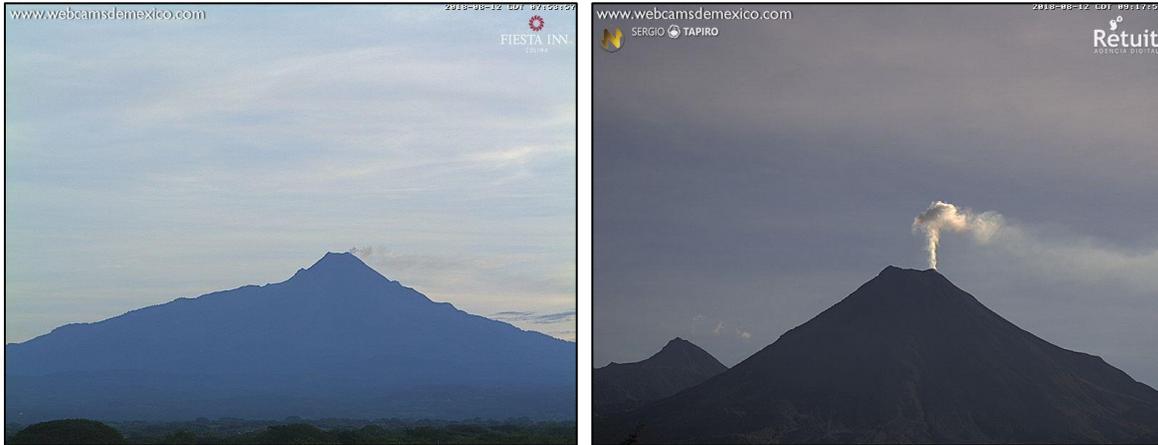
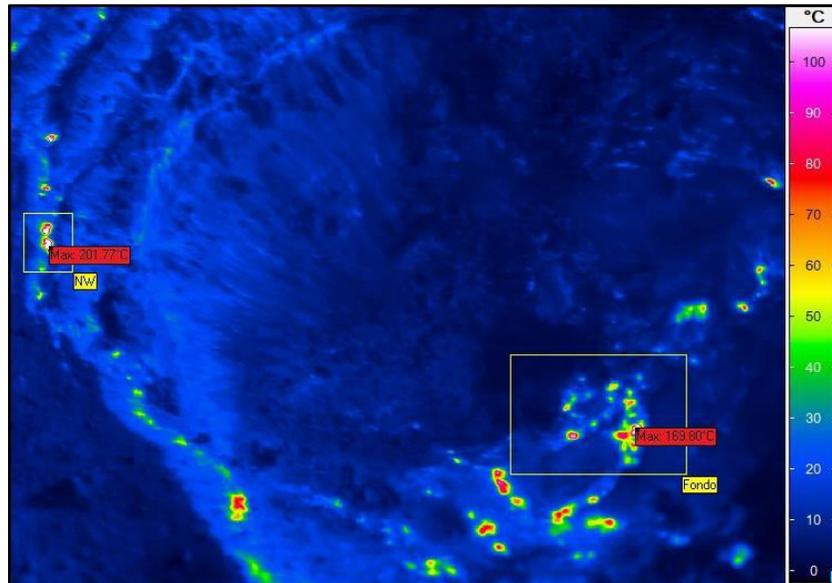


Figura 18 Emisión continua de vapor de agua y otros gases, las imágenes corresponden al 12 de agosto

De acuerdo con el boletín técnico semanal de la actividad del Volcán de Colima emitido el 17 de agosto por el CUEIV, el día 11 de agosto se realizó un sobrevuelo al volcán en el que no se observó ningún cambio significativo en la morfología del cráter respecto al vuelo anterior, realizado en el mes de mayo (Figura 19). La máxima temperatura aparente que se midió fue de 202° C, correspondiente a una fumarola en la zona oeste del cráter. Las fumarolas más intensas siguen siendo las que se encuentran en la pared este del cráter, sin embargo, la fumarola en la zona oeste mostró un aumento en temperatura (Figura 20), (Reporte del CUEIV, 17 de agosto de 2018).



Figura 19 Vista del cráter con actividad fumarólica intensa en la pared este del cráter. Tomada del Reporte del CUEIV del 17 de agosto de 2018



**Figura 20 Fotografía térmica en donde se observan las zonas de mayor temperatura.
Tomada del Reporte del CUEIV del 17 de agosto de 2018**

También, de acuerdo al Boletín técnico No. 94, emitido el 9 de noviembre por el Centro Universitario de Estudios Vulcanológicos (CUEIV) de la Universidad de Colima, el 6 de noviembre se realizó otro sobrevuelo en el área del volcán, en el que se observó que con respecto a vuelos anteriores (agosto y septiembre) durante noviembre no se presentó algún cambio significativo en la morfología del cráter. La medición máxima de la temperatura aparente fue de 199° C y correspondió a la zona de fumarolas más activa, ubicada en el noreste del cráter, en la pared interior (Boletín No. 94). En el fondo del cráter se midió 174.5 ° C, en la zona sur (figuras 21 y 22), (Boletín No. 94).



Figura 21 Cráter del Volcán de Colima, la zona de mayor actividad fumarólica se encuentra en la pared este Tomada del Boletín Técnico Semanal, No. 94 (CUEIV)

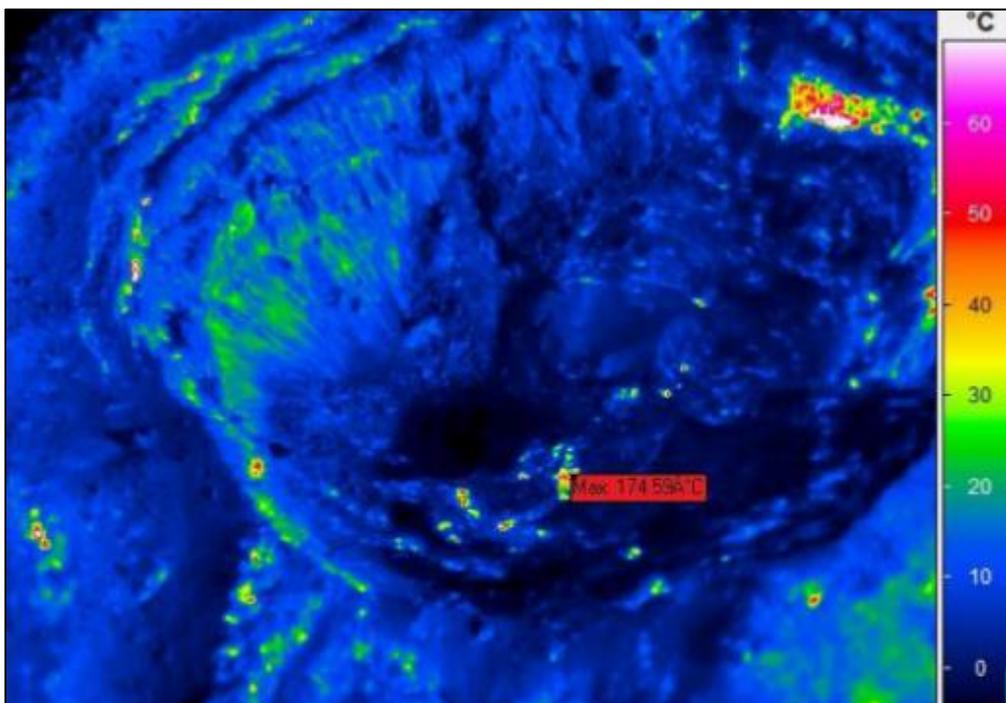


Figura 22 Fotografía térmica del cráter, la temperatura aparente máxima se ubicó en la parte sur. Tomada del Boletín Técnico Semanal, No. 94 (CUEIV)



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Anomalías térmicas

A lo largo de este año no se detectaron anomalías térmicas en el Volcán de Colima, según lo observado en los sistemas MODVOLC y MIROVA, condición que ha prevalecido desde mediados de mayo de 2016.



Diagnóstico

Durante el 2018 se observó una reducción en la actividad sísmica del Volcán de Colima, que coincidió con el nulo registro de anomalías térmicas. Esta tendencia a la baja en la actividad, mantenida desde mayo de 2016, tuvo un ligero repunte en los primeros meses del año que no cambió la tendencia general. Esta baja actividad volcánica confirma la idea de que el Volcán de Colima se encuentra en una fase de calma. Por ello, se espera que durante los meses siguientes continúe la disminución en la actividad, tanto a nivel sísmico como visual y de anomalías térmicas.

La escasa presencia de tremor armónico durante el año, la ausencia de anomalías térmicas, así como los sobrevuelos realizados en la zona, sugieren que por el momento no existe el crecimiento de algún domo. Sin embargo la posibilidad del crecimiento de un nuevo domo está latente.

Por lo anterior, es necesario aprovechar la calma en el volcán para dar mantenimiento a los sistemas de monitoreo y reforzar la vigilancia, a fin de contar con un diagnóstico oportuno lo más preciso posible, en caso de que se presente un nuevo episodio eruptivo en el volcán.

Bibliografía

- Boletín técnico semanal de la actividad del Volcán de Colima No. 94. RESCO-CUEIV, 9 de diciembre de 2018.

Elaboraron: Elizabeth Castañeda Bastida, Ramón Espinasa Pereña, Gema Victoria Caballero Jiménez y Sergio Valderrama Membrillo