

Pasto, 15 de abril de 2025, 11:30 a.m.

Actividad volcánica del segmento sur de Colombia

Del seguimiento de la actividad volcánica durante el mes de marzo, el **Servicio Geológico Colombiano (SGC)**, entidad adscrita al **Ministerio de Minas y Energía**, presenta el informe de la actividad de las estructuras volcánicas que conforman este segmento del país:

Complejo volcánico de Galeras (CVG)



En marzo, el Complejo Volcánico Galeras (CVG) mantuvo niveles bajos de actividad sísmica, con una frecuencia de ocurrencia baja similar a la registrada en los últimos meses. Durante este periodo, se presentaron un total de 1.993 eventos sísmicos; 6,0 % más que en el mes inmediatamente anterior, predominando aquellos sismos asociados con fractura de roca en el interior del edificio volcánico, conocidos como sismos volcano tectónicos (VT), que aportaron el

79,5 % de la sismicidad total. Les siguieron los sismos de tránsito de fluidos de fuente transitoria o Largo Periodo (LP), con un aporte del 10,7 %, y posteriormente los eventos relacionados con el tránsito de fluidos de fuente persistente o Tremor (TR), que representaron el 7,9 %. El 1,9% restante de la sismicidad se distribuyó entre los sismos tipo híbrido (HIB), que combinan procesos de fractura de roca y tránsito de fluidos, con un aporte del 1,5 %; los sismos de muy baja frecuencia (VLP), que contribuyeron con el 0,4 %; y los tipo tornillo (TO) con el 0,1 % (Figura 1a, Tabla 1).

La energía sísmica total se incrementó 8,3 veces respecto a febrero (Tabla 1). Los sismos más energéticos fueron los eventos VT, que aportaron un 97,7 % de la energía total liberada. En segundo lugar, se ubicaron los sismos TRE que contribuyeron el 1,5 %, mientras que el 0,7 % restante correspondió, en orden, a los sismos LP, HIB, VLP y TO (Figura 1a, Tabla 1).







Figura 1. Gráfica multiparámetro del volcán Galeras, del 1 de enero al 31 de marzo de 2025, el recuadro punteado resalta el mes de marzo. a) Histograma de ocurrencia diaria de sismos por tipo. b)
 representación en raíz cuadrática de la energía sísmica liberada por eventos tipo. c) magnitud local de los sismos localizados.

Tabla 1. Número de eventos sísmicos y energía liberada en el CVG en febrero y marzo del 2025.

	Febrero		Marzo	
Tipo de evento	No. sismos	Energía sísmica liberada	No. sismos	Energía sísmica liberada
VT	1.512	9,7 x10 ¹²	1.584	1,4 ×10 ¹⁴
HYB	58	2,1 x10 ¹²	29	2,2 x10 ¹¹
LP	209	2,5 x10 ¹²	213	7,6 x10 ¹¹
TO	3	4,4 ×10 ¹⁰	1	6,7 x10 ⁰⁹
TRE	96	2,8 x10 ¹²	158	2,2 x10 ¹²
VLP	3	1,9 x10 ¹⁰	8	3,1 ×10 ¹⁰
TOTAL	1.881	1,7 x10 ¹³	1.993	1,4 ×10 ¹⁴





De los 111 eventos sísmicos tipo VT e HIB localizados durante marzo (100 VT y 11 HIB), la fuente sísmica más recurrente se concentró en las inmediaciones del cráter principal, a distancias menores de 1 km y profundidades de hasta 3 km respecto a la cima de Galeras (4200 m s.n.m.). La magnitud máxima de estos sismos fue de 0,6 (Figura 2). Una segunda fuente se identificó en el sector noreste del volcán, distribuyéndose a lo largo del corredor que comprende las fallas Cauca-Almaguer, Romeral y Aranda; a distancias hasta 16 km y profundidades entre los 3,4 km y 11,8 km con respecto a la cima. La magnitud máxima de esos sismos fue de 2,5, correspondiente al evento más energético del mes, registrado el 7 de marzo a las 3:50 a.m., a una distancia de 5 km al noreste del cráter y a una profundidad de 8,2 km respecto a la cima de Galeras. Se calculó una solución de mecanismo focal para este evento, determinando que fue resultado de falla inversa. Este sismo no fue reportado como sentido por habitantes del sector (Figura 1, Figura 2 y Figura 3). Otros eventos sísmicos se ubicaron de forma dispersa hacia el norte, sur y occidente de la zona volcánica (Figura 2).



Figura 2. Localización de 111 sismos entre VT e HIB, en el CVG; epicentros (planta) e hipocentros (perfiles este-oeste y norte-sur), para marzo de 2025. Círculos son los sismos, triángulos las estaciones.







Figura 3. Localización epicentral (planta) e hipocentral (perfiles este-oeste y norte-sur) del sismo del 7 de marzo de 2025 (círculo rojo), con magnitud de 2,5 y, mecanismo focal (balón de playa), en el CVG. Los triángulos son las estaciones, la línea azul punteada muestra la distancia respecto al cráter volcánico.

La localización de algunos de los eventos tipo VLP mostraron una ubicación epicentral en inmediaciones del cráter volcánico, a distancia de hasta 2 km respecto a la cima, ubicación que es concordante con la fuente sísmica más recurrente de los VT e HIB (Figura 4).



Figura 4. Localización epicentral de 4 sismos VLP (círculos azules) en marzo, de 2025 en el CVG. Los triángulos son las estaciones, la línea azul punteada la distancia del sismo más distante, respecto al cráter.





El análisis de la información sobre la deformación volcánica en Galeras, obtenida mediante equipos como inclinómetros electrónicos, GNSS, así como con imágenes satelitales, continúa evidenciando un comportamiento estable que se ha mantenido similar en los últimos años (Figura 5a). De igual manera, el comportamiento de las variaciones magnéticas asociadas con procesos de actividad volcánica mantiene estabilidad, con pendientes bajas: menores de 90 nT/año para la estación Frailejón (FRA) y menores de 60 nT/año para Deformes (DEF), lo cual corresponde a condiciones estables (Figura 5). La temperatura registrada en el campo fumarólico El Paisita, ubicado en el borde nor-noroccidente del cono volcánico, también ha mostrado estabilidad, con variaciones bajas, de alrededor de los 0,4 °C durante marzo (Figura 5).



Figura 5. Gráfica de multiparámetros en el volcán Galeras, del 1 de abril de 2024 al 31 de marzo de 2025, a) Componentes radial y tangencial del Inclinómetro Cráter instalado en la cima volcánica; variaciones magnéticas b) estación Frailejón, instalada a media montaña del volcán; c) estación Deformes ubicada en el sector del cono volcánico, d) evolución temporal de las temperaturas en el campo fumarólico El Paisita.





Debido a la extensa temporada de lluvias en la región (Figura 6), durante marzo, la interacción de las aguas lluvias con el sistema hidrotermal del volcán generó la emisión de columnas de gas, ligeramente más altas y densas que en meses anteriores. Estas emisiones de gas eran de color blanco, de baja altura, con poca presión de salida y con una dispersión variable dependiendo de la dirección y velocidad del viento. Los principales focos de emisión fueron; el cráter principal y los campos fumarólicos de la periferia del cráter activo, principalmente Las Chavas, al oeste; El Paisita, al norte; y desde diversos focos del cráter principal (Figura 7).



Figura 6. Lluvia diaria acumulada en el periodo entre el 1 de enero al 31 de marzo de 2025, en los pluviómetros Mijitayo Alto (verde – ubicado en la parte alta del volcán) y Mijitayo bajo (azul – ubicado a mitad de montaña del volcán), el recuadro punteado muestra el mes evaluado.



Figura 7. Fotografías tomadas desde las cámaras Bruma (izquierda) y Barranco (derecha), resaltando emisión de gas desde diferentes focos de emisión del cráter y campos fumarólicos de Galeras.

De acuerdo con la evaluación general de la actividad volcánica y su comportamiento en las diferentes áreas monitoreadas, se ha identificado una fuente sísmica persistente desde aproximadamente febrero de 2023. Esta fuente se encuentra a menos de 1 km al noroccidente





del cráter volcánico, presentando sismicidad con bajos niveles energéticos y magnitudes menores a 1. Asimismo, se ha detectado sismicidad en otras zonas, principalmente hacia el sector nororiente, ubicada a niveles más profundos. Sin embargo, los niveles energéticos en esta área también permanecen bajos, con magnitudes máximas de 2.5. Los demás parámetros evaluados muestran estabilidad, y especialmente los procesos de emisión de gases evidencian una fuerte relación con la presencia de las aguas lluvias de esta temporada.

La actividad volcánica se mantuvo en estado de alerta Amarilla : volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones,





Complejo Volcánico Chiles Cerro Negro (CVCCN)



Como ha sido característico en el CVCCN. la ocurrencia en la actividad sísmica mantiene fluctuaciones que se evidencian con incrementos 0 descensos importantes. Esto se observó en marzo de 2025, cuando se registró un descenso en el número de sismos, contabilizando un total de 7.400 Este eventos. valor refleja una

disminución del 44,2 % en comparación con febrero de 2025, mes en el que se registraron 13.266 sismos (Figura 8a, Tabla 2). En marzo predominaron los eventos tipo VT que aportaron con un 67,6 % al total de eventos del mes, seguidos por los eventos tipo LP, con un porcentaje de 18,8 %; los eventos tipo TRE, VLP e HIB aportaron con el 5,8 %, 5,7 % y 2,2 %, respectivamente (Figura 8a, Tabla 2).

Al igual que en la ocurrencia, la energía sísmica liberada disminuyó para marzo en un 38,1 % respecto a febrero, aunque se mantuvo con el mismo orden de magnitud (Tabla 2). Los eventos más energéticos fueron de tipo VT, seguidos por los VLP, aportando con un 88,7 % y 9,6 % respectivamente del total de la energía del mes; mientras que los eventos tipo LP aportaron con un 1,1 % y, los eventos tipo HIB y TRE con un 0,3 % por cada tipo (Figura 8b, Tabla 2).

De los 421 sismos de tipo VLP registrados en el CVCCN durante marzo, asociados con procesos de dinámica de fluidos caracterizados por contenidos de muy bajas frecuencia, 40 de estos eventos fueron localizados utilizando el primer arribo de la onda primaria. Estos eventos mostraron una distribución concentrada desde la parte alta del volcán Chiles hacia el norte, específicamente en la denominada zona de colapso, a una distancia máxima de 1,6 km. Por otro lado, algunos eventos se distribuyeron de forma dispersa en un radio de aproximadamente 3,9 km desde la parte alta de Chiles (Figura 9, Tabla 2). Entre estos eventos, se resalta el ocurrido el 3 de marzo de 2025 a las 1:45 p.m., con una magnitud de 1,3. Aunque este sismo no fue el más energético, es relevante por su forma de onda, que es muy característica de los eventos VLP.





Además, fue detectado por la mayoría de las estaciones del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto (OVSPA), en un rango de frecuencia dominantes bajas, con valor predominante entre los 0,2 y 0,3 Hz (Figura 10).



Figura 8. Gráfica multiparámetro del CVCCN, del 1 de enero al 31 de marzo de 2025, a) Histograma de ocurrencia diaria de sismos por tipo, b) representación en raíz cuadrática de la energía sísmica liberada por tipo de eventos, c) magnitud local de los sismos localizados en la zona del CVCCN.

Tabla 2. Número de eventos sísmicos y	v energía liberada en el CVCCN	nara febrero y	/ marzo del 2025
			/ 1110120 001 2025.

Tipo de evento	Febrero		Marzo	
	No. sismos	Energía sísmica liberada	No. sismos	Energía sísmica liberada
VT	10.459	1,4 x10 ¹⁵	5.000	9,9 x10 ¹⁴
HYB	304	6,5 x10 ¹³	163	3,4 x10 ¹²
LP	1.376	1,1 x10 ¹³	1.388	1,2 x10 ¹³
TRE	668	1,0 x10 ¹³	428	3,4 x10 ¹²
VLP	459	3,0 x10 ¹⁴	421	1,1 x10 ¹⁴
TOTAL	13.266	1,8 x10 ¹⁵	7.400	1,1 x 10 ¹⁵





De la sismicidad de marzo se localizaron 469 entre eventos tipo VT, LP, TR, VLP e HIB, que se distribuyeron en la zona de influencia del CVCCN, con magnitudes que se concentraron entre valores de -0,8 y 2,1 (Figura 8c).



Figura 9. Localización epicentral de 40 sismos VLP (círculos azules) en marzo, de 2025 en el CVG. Los triángulos son las estaciones, se resalta uno de los sismos relevantes.



Figura 10. Evento destacado tipo VLP del 3 de marzo del 2025. a) formas de onda, b) espectros c) espectrogramas, destacando los registros en la red de monitoreo del CVCCN y del volcán Cumbal, distribuidas de sur a norte.





De los sismos asociados con procesos de fractura se localizaron 424 eventos, 366 tipo VT y 58 tipo HIB (Figura 11). Estos eventos se distribuyeron en un corredor de sureste a nor-noroccidente, muy bien definido en el perfil en profundidad en sentido norte-sur de la Figura 11. En la distribución de localización se identificaron principalmente tres fuentes; la más distante se ubicó en el sector de Potrerillos (Ecuador), a una distancia entre 8 km y 13 km al sureste del volcán Chiles, en un rango de profundidad entre 7,5 km y 12,7 km, respecto de su cima (4,700 m s.n.m.) y magnitud máxima de 1,3 (Figura 11).



Figura 11. Localización de 424 sismos, entre VT e HIB, en la zona del CVCCN; epicentros (planta) e hipocentros (este-oeste y norte-sur) para el mes de marzo de 2025.

La segunda fuente se ubicó entre 1 km y 6 km al sur-sureste de Chiles, con profundidades entre los 2,4 km y 11,4 km, respecto de su cima. En esta fuente se registró el sismo del 27 de marzo de 2025, a las 4:28 a.m., con una magnitud de 2.1, el evento de mayor magnitud del mes. Este sismo se ubicó a una distancia de 3,5 km desde la parte alta de Chiles y a una profundidad de 6,9 km respecto a la cima. Además, este evento tuvo una solución de mecanismo focal de rumbo que podría estar asociada al movimiento de las Fallas Chiles-Sur, orientadas en dirección sureste





noroccidente (Figura 12). La tercera y más densa de las fuentes corresponde a la que se concentra desde la parte alta de Chiles y se extiende hacia el norte, en la denominada zona de colapso. Esta fuente abarca distancias de hasta 1,8 km hacia el norte y aproximadamente 1 km hacia el sur, este y occidente de la cima. Las profundidades de los eventos en esta área se encuentran entre los 2 km y 7 km respecto de la cima, con una magnitud máxima de 1,7. Unos pocos eventos se distribuyeron de manera más dispersa y distante de las fuentes mencionadas, aunque sus magnitudes no fueron de mayor relevancia (Figura 11).



Figura 12. Localización epicentral (planta) e hipocentral (perfiles este-oeste y norte-sur), del sismo del 27 de marzo de 2025 (círculo rojo), con magnitud de 2.1 y, mecanismo focal (balón de playa), en el CVCCN. Los triángulos son las estaciones.

En cuanto a los parámetros de deformación volcánica, la tendencia de las series temporales de los inclinómetros electrónicos indica que el comportamiento estable se mantiene, incluso durante marzo de 2025 (Figura 13a y Figura 13b). Por otro lado, la tendencia de los datos GNSS refleja un comportamiento ascendente, principalmente en la componente norte de los sensores. Esta información evidencia que, aunque la tasa de deformación ha disminuido desde hace algunos meses, se mantienen los procesos de deformación que se vienen reportado desde años anteriores (Figura 13c y Figura 13d). Entre tanto, la información proveniente de las variaciones magnéticas como de las temperaturas registradas en la zona del volcán Chiles muestran un





comportamiento estable con variaciones de alrededor de los 27 nT/año para las variaciones magnéticas en el sector de la estación Morro; valores que se consideran bajos (Figura 13e). En cuanto a las temperaturas medidas, están mostraron variaciones de alrededor de los 0,6 °C para la termocupla del sector del Rincón Bello (Figura 13f).



Figura 13. Gráfica multiparámetro del CVCCN, del 1 de abril de 2024 al 31 de marzo de 2025, a) y b) componentes radial y tangencial de los inclinómetros Chiles y Morro, c) y d) componente norte de los GNSS Chiles y Morro, e) variaciones magnéticas en Morro y f) termocupla Rincón Bello.

Como se ha mencionado en boletines anteriores, se reitera que la actividad fluctuante tanto en ocurrencia, energía sísmica liberada y tipo de sismos del CVCCN es un proceso que se viene registrando desde finales del 2013. Un incremento en la actividad sísmica notorio se registró entre marzo del 2023 a mediados de enero de 2024 y el más reciente, en términos de ocurrencia, inició a mediados de enero del 2025, con un incremento importante en febrero de 2025. Sin





embargo, para marzo retorno a niveles estables, donde predominan los procesos de fractura de roca al interior del sistema volcánico con el registro de una importante ocurrencia de sismos tipo VT y el registro de eventos asociados con procesos de fluidos de fuente persistente y transitoria, así como de aquellos sismos de muy bajas frecuencias. Se resalta también que los sismos localizados se presentan a profundidades por debajo de los 2 km respecto a la parte alta del volcán Chiles, lo que estaría sugiriendo la persistencia de un sello o tapón en dicha zona,

Esta actividad sísmica y de deformación se ha interpretado como resultado de un proceso de intrusión magmática en profundidad que, hasta el momento, no ha tenido manifestaciones relevantes en superficie y ha presentado variaciones pulsátiles en los niveles de ocurrencia y energía sísmica, Se ha observado migración de fuentes sísmicas desde el sureste y sur del CVCCN hacía el volcán Chiles, lo cual se ha asociado a la compleja interacción de los sistemas magmáticos e hidrotermal y al tectonismo de la región (fallas geológicas activas), Persiste la probabilidad que se presenten sismos con magnitudes importantes que podrían ser sentidos por los habitantes de la zona de influencia de los volcanes Chiles y Cerro Negro, o que se registren otros tipos de cambios asociados con la evolución de la actividad volcánica, El SGC y el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica del Ecuador continúan con el monitoreo del CVCCN,

La actividad volcánica se mantuvo en estado de alerta Amarilla **volcán activo con cambios** en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones,





Complejo Volcánico de Cumbal (CVC)



En marzo de 2025, la sismicidad del CVC registró un incremento en comparación con el mes anterior, tanto en la ocurrencia de eventos como en la energía liberada. El incremento en el número de eventos registrados en marzo fue del 15,1 %, en comparación con los 2.729 sismos registrados en febrero, alcanzando un total de 3.142 eventos (Figura 14a, Tabla 3). Se resalta que en la actividad sísmica continúan predominando

los procesos asociados con fractura de roca al interior del volcán, que aportaron un 84,5 % del total de la ocurrencia, seguido de los eventos tipo LP, con un aporte del 12,7 %; mientras que la ocurrencia más baja correspondió a los eventos tipo TRE, HIB y TO con un aporte del 1,7 %, 1,1 % 0,1 % respectivamente (Tabla 3). Como se mencionó anteriormente, la energía sísmica liberada durante marzo incrementó en un 76,4 % respecto a febrero, aun cuando se mantiene en el mismo orden de magnitud, siendo los sismos más energéticos los de tipo HIB, aportando con el 49,4 % del total, seguidos por los VT que aportaron con el 41,9%; los eventos menos energéticos fueron los tipo TRE, LP y TO que aportaron con el 5,2 %, 2,6 % y el 0,9 % respectivamente, del total de la energía sísmica liberada (Figura 14b, Tabla 3).







Figura 14. Gráfica multiparámetro del CVC, del 1 de enero al 31 de marzo de 2025, a) Histograma de ocurrencia diaria de sismos por tipo, b) representación en raíz cuadrática de la energía sísmica liberada por eventos tipo, c) magnitud local de los sismos localizados en la zona del CVC.

	Febrero		Marzo		
Tipo de evento	No. sismos	Energía sísmica liberada	No. sismos	Energía sísmica liberada	
VT	2.320	1,2 ×10 ¹⁰	2.654	1,2 ×10 ¹⁰	
HYB	29	1,8 ×10 ⁰⁸	33	1,4 ×10 ¹⁰	
LP	328	2,7 x10 ⁰⁹	399	7,7 ×10 ⁰⁸	
TO	3	2,5 x10 ⁰⁸	4	2,7 x10 ⁰⁸	
TRE	49	1,9 ×10 ⁰⁹	52	1,5 ×10 ⁰⁹	
TOTAL	2.729	1,7 x10 ¹⁰	3.144	2,9 x10 ¹⁰	

Tabla 3. Número de eventos sísmicos y energía liberada en el CVC para febrero y marzo de 2025.





De los sismos VT e HIB registrados se localizaron 16 que se distribuyeron de manera dispersa en la zona volcánica, a distancias entre 1 km y 16,6 km del cráter la Plazuela y profundidades de hasta 15,4 km respecto al nivel de referencia (4,700 m s.n.m.); la magnitud máxima registrada fue de 1,7 (Figura 15).



Figura 15. Mapa de localización de sismos VT e HIB en el CVC, epicentros (planta) e hipocentros (perfiles este-oeste y norte-sur) para el mes de marzo de 2025.

La evaluación de los parámetros de deformación, con base en los registros de las tendencias de los inclinómetros electrónicos Limones y Mesa, continúan mostrando estabilidad (Figura 16). Asimismo, los demás parámetros geofísicos y geoquímicos monitoreados no mostraron variaciones significativas. Las emisiones de gas desde el cráter El Verde permanecen constantes, especialmente durante esta temporada, debido a la interacción de las aguas lluvias con el sistema hidrotermal del volcán (Figura 17).







Figura 16. Componentes radial y tangencial de los inclinómetros electrónicos a) y b) Limones y Mesa ubicados en el CVC, para el período entre el 1 de abril de 2024 al 31 de marzo de 2025.



Figura 17. Imagen de la emisión de gas desde la fumarola El verde del volcán Cumbal con base en la cámara localizada en el casco urbano de Cumbal.

Dentro de niveles bajos de actividad volcánica, el CVC ha presentado fluctuaciones tanto en la ocurrencia como en la energía sísmica liberada, donde eventualmente se han registrado enjambres sísmicos de baja energía asociados con procesos hidrotermales, los cuales se han mantenido de manera similar desde el inicio de su monitoreo instrumental permanente en 2009.





La actividad volcánica se mantuvo en estado de alerta Amarilla volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones,





Volcán Azufral



En marzo de 2025, el volcán Azufral mantuvo los niveles bajos tanto en la ocurrencia de eventos sísmicos como en la energía liberada. En cuanto al número de eventos se registraron 63, igual cantidad que en febrero, donde el mayor correspondió aporte а los eventos VT con un 76,2 %, seguido de los eventos tipo TRE

con un 14,3 % y, los eventos tipo LP con el 9,5 % (Figura 18a, Tabla 4). La energía sísmica liberada también mostró un comportamiento muy similar al mes anterior, incrementando solamente en un 4,4 % respecto al mes de febrero. Se destaca que los eventos con mayor aporte energético fueron los VT con un 94,5 %, mientras que los TRE y los LP aportaron con un 5,2 % y 0,3 % (Figura 18b, Tabla 4).

De los sismos de fractura registrados, se localizaron ocho; estos se ubicaron de manera dispersa en la zona volcánica de Azufral, a distancias hasta de 20 km respecto del domo Mallama y profundidades entre los 2,7 km a los 7,9 km respecto a su nivel de referencia (4,070 m s.n.m,); la magnitud máxima fue de 2,4, sismo que se registró a 11,2 km al noreste de Azufral, a una profundidad de 6,5 km respecto de su cima. Este evento no tuvo reporte de sentido por pobladores de la zona (Figura 19).







Figura 18. Gráfica multiparámetro del volcán Azufral entre el 1 de enero al 31 de marzo de 2025, a) Histograma de ocurrencia diaria de sismos por tipo, b) representación en raíz cuadrática de la energía sísmica liberada por eventos tipo, c) magnitud local de los sismos localizados en la zona volcánica.

Tabla 4. Número de eventos sísmicos y energía liberada en el volcán Azufral para enero y febrero del2025

2023.					
	Febrero		Marzo		
Tipo de evento	No. sismos	Energía sísmica liberada	No. sismos	Energía sísmica liberada	
VT	60	5,9 x10 ¹⁰	48	6,0 x10 ¹⁰	
НҮВ	1	2,6 x10 ⁰⁸	0	0,0 x10 ⁰⁰	
LP	0	0,0 x10 ⁰⁰	6	1,7 x10 ⁰⁸	
TRE	2	1,1 x10 ⁰⁹	9	3,3 x10 ⁰⁹	
TOTAL	63	6,0 x10 ¹⁰	63	6,3 x10 ¹⁰	







Figura 19. Mapa de los epicentros (planta) e hipocentros (perfiles norte sur, este oeste) de los sismos del volcán Azufral, para marzo de 2025.

Los demás parámetros de evaluación de la actividad volcánica como la información de deformación registrados por el inclinómetro Roca (Figura 20a), la información de las variaciones eléctricas en la estación Lobo (Figura 20b) y el comportamiento de las temperaturas en el domo Mallama del volcán Azufral (Figura 20c), continúan con variaciones mínimas dentro de los rangos de acción de cada una de las áreas de estudio, lo que permite evaluar como condiciones de estabilidad en estos parámetros.





Figura 20. a) Gráfica de las componentes radial y tangencial del inclinómetro Roca, b) comportamiento de la resultante horizontal en las estaciones LOBH y LOB2H c) comportamiento de las temperaturas en la termocupla del domo Mallama, para el periodo entre el 1 de abril de 2024 al 31 de marzo de 2025, en la zona del volcán Azufral.

La actividad superficial del volcán Azufral se monitorea de manera continua por medio de cámaras que registran las emisiones de gas provenientes de los campos fumarólicos del Domo Mallama, caracterizadas por presentar columnas de gas de color blanco, baja altura y muy poca presión en su salida (Figura 21).









Figura 21. Registros de emisiones de gas en marzo 2024, desde los diferentes centros fumarólicos del Domo Mallama caracterizadas por la baja presión y altura.

La actividad volcánica se mantuvo en estado de alerta Verde 🔍: volcán activo en reposo,





Volcanes Doña Juana y Las Ánimas



Aun cuando los niveles en ocurrencia en los volcanes Doña Juana y Las Ánimas son generalmente bajos, la energía liberada por los sismos tiene valores significativos en su actividad. En marzo de 2025, la ocurrencia sísmica incrementó alrededor del 85 %, respecto a febrero, cuando se registraron

en total 61 sismos, mientras que, en marzo, la ocurrencia fue de 113 (Figura 22a, Tabla 5). De estos sismos, el mayor aporte a la actividad continúa siendo los sismos asociados con procesos de fractura de roca al interior del volcán, con un 96,5 % mientras que los relacionados con movimiento transitorio de fluidos, tipo LP aportaron con el 2,7 % y los HIB tan solo con el 0,9 %. En cuanto a la energía liberada, para marzo disminuyó en algo más de un orden de magnitud, representando solamente el 10,4 % del total de la energía liberada por los eventos durante febrero (Figura 22b, Tabla 5), donde el 99,8 % lo aportaron los eventos tipo VT, que registraron magnitudes locales en un rango entre 0 y 2 (Figura 22c), mientras que los HIB y LP aportaron tan solo con el 0,1 %, cada uno.

lebrero de marzo de 2025.				
Tina da	Febrero		Marzo	
evento	No.	Energía sísmica	No.	Energía sísmica
evento	sismos	liberada	sismos	liberada
VT	60	2,6 x10 ¹⁵	109	2,7 x10 ¹⁴
HYB	0	0,0 ×10 ⁰⁰	1	2,9 x10 ¹¹
LP	1	1,1 ×10 ¹⁰	3	2,5 x10 ¹¹
TOTAL	61	2,6 x10 ¹⁵	113	2,7 x10 ¹⁴

 Tabla 5. Número de eventos sísmicos y energía liberada en los volcanes Doña Juana y Las Ánimas entre

 febrare de marze de 2025







Figura 22. Gráfica multiparamétrica en los volcanes Doña Juana – Las Ánimas, a) barras apiladas de la ocurrencia diaria de sismos, por tipo de sismo, b) representación en raíz cuadrática de la energía sísmica liberada, c) magnitud local (ML) de sismos localizados, correspondientes al periodo entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2025.

Los sismos localizados, entre VT e HIB, se ubicaron de manera muy concentrada en inmediaciones del volcán Ánimas, con dos fuentes bien diferenciadas, la primera hasta una distancia de alrededor de los 3,0 km hacia el sur-suroccidente de Ánimas y profundidades entre 6,7 km y 9,6 km respecto del nivel de referencia (4.100 m s.n.m.); esta fuente tuvo las magnitudes locales más altas de la zona, con valores entre los 0.2 y 2 (Figura 23). En esta fuente se encuentra el sismo más energético del mes, ocurrido el 24 de marzo de 2025; a las 12:52 hora local, con magnitud de 2,0 y un mecanismo focal que determina su origen como un proceso de falla inversa, con una pequeña componente de rumbo (Figura 24); este evento se localizó aproximadamente a 2,4 km al suroccidente de Ánimas, a una profundidad de 7,3 km respecto del nivel de referencia. La segunda fuente se ubicó adyacente a la anterior, a distancias entre los 3,0 y 6,0 km, al





suroccidente de Ánimas, con profundidades entre los 2 km y 5,6 km respecto de su nivel de referencia; estos eventos reportaron magnitudes locales más bajas que la fuente anterior, con valores hasta de 1,2 (Figura 23). Otros pocos sismos se ubicaron de manera dispersa hacia el occidente de Ánimas y hacia sur y suroriente del volcán Doña Juana, con profundidades entre los 3,1 y 9,4 km (Figura 23).



Figura 23. Localización de 52 sismos, entre VT e HIB, en la zona de los volcanes Ánimas-Doña Juana, epicentros (planta) e hipocentros (perfiles este-oeste y norte-sur) para el mes de marzo de 2025. Los triángulos son las estaciones sísmicas.







Figura 24. Localización epicentral (planta) e hipocentral (perfiles este-oeste y norte-sur), del sismo del 24 de marzo de 2025 (círculo rojo), con magnitud local de 2.0 y, mecanismo focal (balón de playa), en la región de los volcanes Ánimas – Doña Juana. Los triángulos son las estaciones.

La evaluación de la deformación volcánica, por medio de los inclinómetros electrónicos instalados en la región de los volcanes Ánimas – Doña Juana muestra condiciones de estabilidad (Figura 25), en tanto que los demás parámetros geofísicos no muestran cambios significativos para este periodo de actividad evaluado.



Figura 25. Componentes radial y tangencial de los inclinómetros electrónicos a) Petroglifo, b) Altamira, para el periodo entre el 1 de abril de 2024 al 31 de marzo de 2025, en los volcanes Ánimas – Doña Juana.

La actividad volcánica se mantuvo en estado de alerta Verde 🛡: volcán activo en reposo,





Campo volcánico monogenético Guamuez – Sibundoy (Putumayo) (CVMGS)



El CVMGS está conformado por varias estructuras volcánicas localizadas en el margen oriental de la Laguna de la Cocha, En la Figura 26 se muestra un mapa con las estructuras

volcánicas, fallas geológicas, fuentes termales y la red de monitoreo del CVMGS,



Figura 26. Mapa del área del CVMGS con la ubicación de las estaciones que conforman la red de monitoreo en sismología, geofísica y fuentes termales; las geoformas asociadas con los volcanes monogenéticos identificados hasta el momento.

Algunos de los volcanes que conforman el CVMGS son: Campanero, Victoria, Manoy, Mijoy, Mijoy, Bijinchoy, Fuisanoy, Mujundinoy, Corota, Yaku, Guayapungo, Encano, Guamuez, Laurel y Santa Teresita. Investigaciones recientes revelan que el sistema de fallas Algeciras influye en la distribución y alineación de estos volcanes, lo que sugiere que este sistema de fallas regula el ascenso del magma hacia la superficie, El sistema de fallas de Algeciras se caracteriza por un





desplazamiento dextral predominante con orientación SW, NE. Este sistema incluye las fallas de Afiladores, San Francisco, Yunguillo, Pitalito y Algeciras (Rivera Lara, 2021).

Se mantienen los niveles bajos tanto en ocurrencia como en la energía sísmica liberada en esta zona, cuando luego de la crisis sísmica ocurrida en este campo monogenético entre agosto y septiembre de 2024; y un descenso significativo desde octubre del mismo año, que a marzo de 2025 se mantiene sin mayores novedades, mostrando para este mes un incremento en la ocurrencia sísmica, pasando de 15 sismos en febrero a 32 durante marzo y en energía un incremento en un orden de magnitud respecto del mes anterior (Tabla 6, Figura 27a). De los sismos registrados en marzo, solamente uno fue localizado con magnitud de 1,9 (Figura 27b), y profundidad de 4,8, respecto al nivel de referencia (2.700 m s.n.m).



Figura 27. Gráfica de sismicidad en el periodo de agosto 15 de 2024 a marzo de 2025 correspondientes al CVMGS, a) barras apiladas de la ocurrencia diaria de sismos, b) magnitudes de los sismos localizados.

Tabla 6. Número de sismos y energía liberada en el CVMGS entre febrero y marzo de 2025.

Tine de	Febrero		Marzo	
evento	No. sismos	Energía sísmica liberada	No. sismos	Energía sísmica liberada
VT	15	1,5 x10 ¹¹	32	1,5x10 ¹²





El Servicio Geológico Colombiano sigue atento a la evolución del fenómeno volcánico y continuará informando de manera oportuna los cambios observados, Para más información sobre los boletines semanales <u>visite este enlace</u>,

Desde el 14 de septiembre de 2023, de acuerdo con el nuevo esquema de medición de la actividad volcánica en Colombia, la actividad de las 25 estructuras volcánicas activas monitoreadas por el SGC se categoriza en estados de alerta, Puede encontrar más información sobre este cambio haciendo <u>clic aquí</u>,

Nathalia María Contreras Vásquez Directora Técnica de Geoamenazas

Lourdes Narváez Medina Líder OVSPA

Autores

Ortega Estupiñán Adriana Solano Trullo Leidy Ponce Villarreal Patricia Realpe Ordoñez Ingrith Rosero Moncayo Daniela Silva Parra Betty Timarán Mera Jessica Tobar Arcos Daniela Torres Corredor Roberto Cadena Ibarra Oscar Chamorro Paz Dario Roberto Torres Corredor Coordinador Grupo Trabajo Evaluación, Monitoreo y Diagnóstico de Dinámicas Geológicas

Cotazo Mosquera Omar Espinosa Suarez David Gómez Martínez Diego Mauricio Gómez Solarte Santiago Hache Timaná Yenny Kreisberger Ortiz Karla Martínez Andrés Felipe Narváez Medina Lourdes Ortiz Valencia Jairo

Grupo de Trabajo Evaluación, Monitoreo y Diagnóstico de Dinámicas Geológicas

