



Pasto, 12 de diciembre de 2024, 4:15 p.m.

## Actividad volcánica del segmento sur de Colombia

Del seguimiento de la actividad volcánica durante el mes de noviembre, 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 noviembre, el Complejo Volcánico Galeras (CVG) mostró un incremento en ocurrencia sísmica, que se evidenció en la primera mitad del mes, con un total de 1.188 sismos, lo que significó un aumento en 1,6 veces respecto al mes de octubre. Se mantuvo el predominio de los sismos asociados con procesos de

fractura de roca al interior del edificio volcánico, tipo Volcano Tectónicos (VT); que correspondió al 82,9% de la ocurrencia total del mes, mientras que los procesos asociados con movimiento de fluidos representaron el 14,7%, entre eventos de tránsito de fluidos de fuente transitoria, tipo Largo Período (LP - 9,0 %), eventos de tránsito de fluidos de fuente persistente, tipo Tremor (TR 5,6 %) y un sismo tipo Tornillo (TO - 0,1%) caracterizado por un decaimiento lento de sus oscilaciones armónicas; además, los eventos que combinan procesos de fractura de roca y tránsito de fluidos, denominados tipo Híbrido (HIB) tuvieron un aporte del 2,4 % del mes (Figura 1.a, Figura 1.b; Tabla 1).

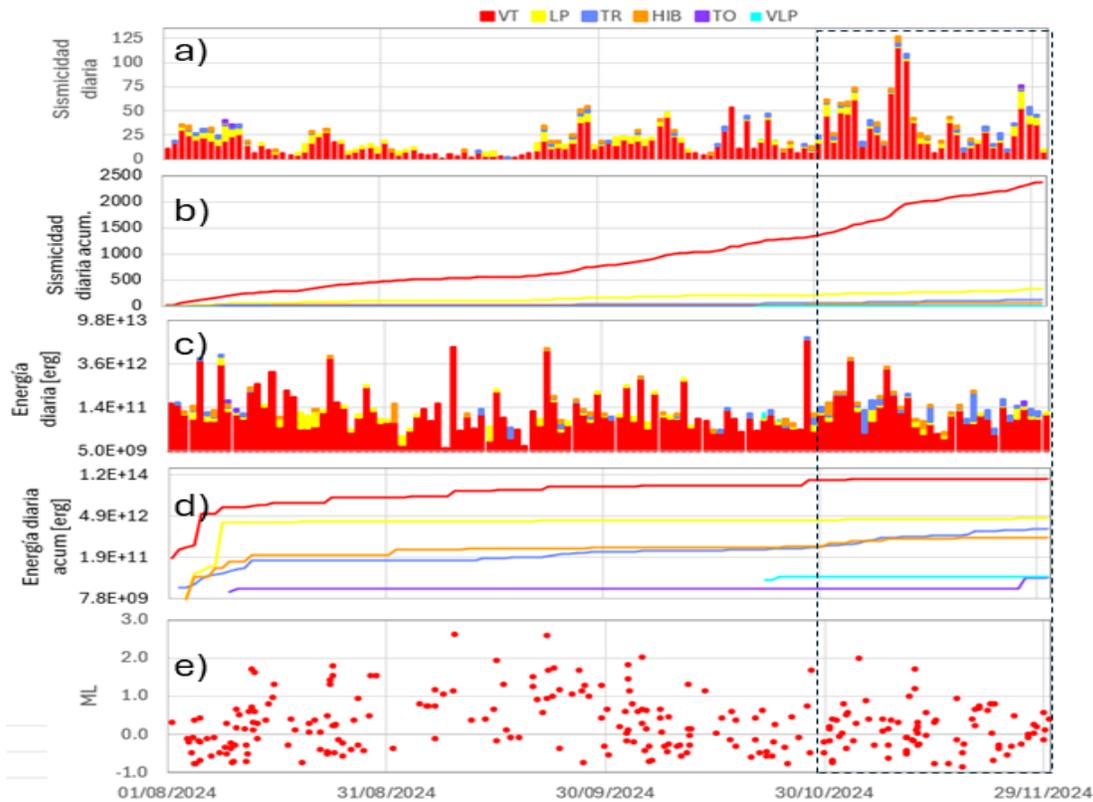
La disminución en un 41,5% de la energía sísmica liberada en noviembre de 2024, respecto al mes anterior, evidenció los bajos niveles energéticos de la sismicidad registrada en noviembre, pese al incremento en número. Los procesos más energéticos se asociaron con los eventos tipo



# Boletín mensual

VT, que aportaron en un 84 % de la energía total del mes, seguidos por los eventos tipo TR, con un aporte del 10,1 %; mientras que los demás eventos (LP, TO e HIB) aportaron con un 5,9 del total de la energía liberada en noviembre (Figuras 1c y 1d; Tabla 1).

La Figura 1 muestra la ocurrencia diaria (a), el acumulado de ocurrencia (b), la energía diaria (c), el acumulado de la energía diaria (d), y la magnitud de los eventos sísmicos ocurridos entre el 1 de agosto al 30 de noviembre de 2024 en el CVG, y la Tabla 1 registra los valores de número y energía por eventos ocurridos en la zona del CVG, en los meses de octubre y noviembre de 2024.



**Figura 1.** Gráfica multiparamétrica del CVG, entre el 1 de agosto al 30 de noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.

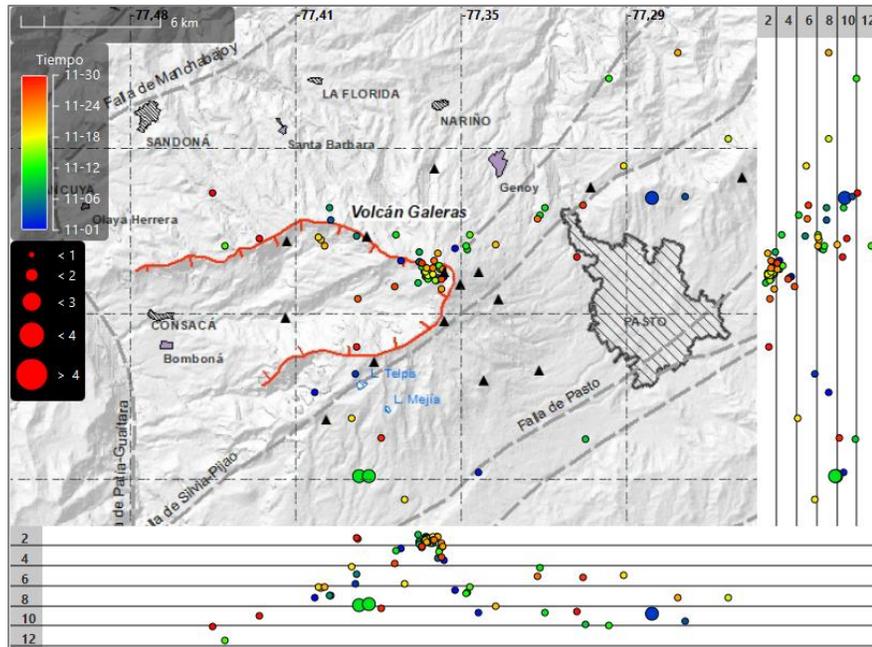


**Tabla 1.** Número de eventos sísmicos y energía liberada en el CVG para octubre y noviembre de 2024.

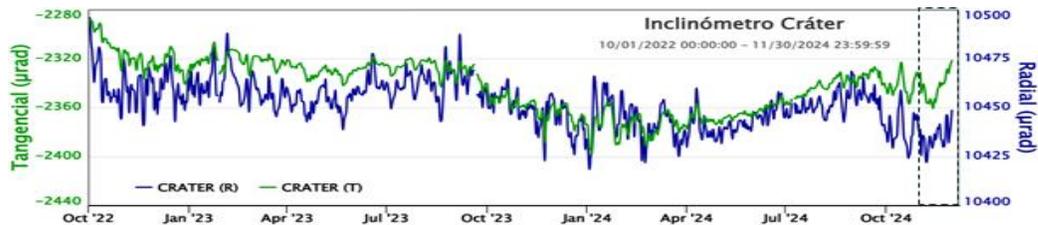
Tipo de evento	Octubre		Noviembre	
	No. sismos	Energía sísmica liberada	No. sismos	Energía sísmica liberada
VT	624	$3,0 \times 10^{13}$	985	$1,1 \times 10^{13}$
HYB	10	$1,6 \times 10^{11}$	28	$3,2 \times 10^{11}$
LP	66	$1,7 \times 10^{11}$	107	$4,1 \times 10^{11}$
TO	0	0	1	$2,2 \times 10^{10}$
TRE	22	$1,9 \times 10^{11}$	67	$1,3 \times 10^{12}$
VLP	2	$4,5 \times 10^{10}$	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>724</b>	<b><math>3,1 \times 10^{13}</math></b>	<b>1188</b>	<b><math>1,3 \times 10^{13}</math></b>

En noviembre se localizaron 68, del total de sismos VT registrados (Figura 2). Algunos de estos sismos se ubicaron de manera concentrada en la zona del cono volcánico, a distancias menores de 1,2 km respecto de éste y profundidades hasta de 3,4 km respecto de la cima volcánica (aproximadamente 4.200 m s.n.m.); la magnitud máxima de estos eventos fue de 0,4 (Figura 1.e y Figura 2). Un segundo grupo de eventos se localizaron hacia el sector nororiente del volcán, sobre los sistemas de falla Cauca-Patía y Buesaco, a distancias entre 1,5 y 14,2 km respecto del cono volcánico y profundidades entre 4,2 y 10 km respecto de su cima; la magnitud máxima de estos eventos fue de 1,9 (Figura 1.e y Figura 2). Otros eventos se ubicaron de manera dispersa hacia el occidente-noroccidente; sur occidente, sur y suroriente de Galeras, a distancias entre 1,5 y 10,5 km del cono volcánico y profundidades entre 1,2 a 11,5 km respecto de su cima; la magnitud máxima de estos eventos fue de 1,7 (Figura 1.e y Figura 2). Ninguno de los sismos registrados fue reportado como sentido por habitantes de la zona de influencia.

Los diferentes sensores que registran la deformación volcánica en la zona del CVG (inclinómetros electrónicos y GNSS), continúan mostrando el comportamiento estable observado en los últimos años (Figura 3). Igualmente, los sensores magnéticos (estación Deformes) han mostrado una tendencia estable desde su reinstalación en septiembre de 2024 (Figura 4); y los sensores que detectan las emisiones del gas Radón (Lirios y Lavas), dentro de un comportamiento fluctuante, propio de esta técnica, registraron estabilidad.



**Figura 2.** Mapa de la zona de influencia del CVG, representando en círculos, los 68 sismos VT localizados en noviembre de 2024 (planta y perfiles norte-sur y este oeste).



**Figura 3.** Series temporales, de las componentes Radial (azul) y Tangencial (verde), inclinómetro Cráter en el CVG, entre octubre de 2022 y noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.



**Figura 4.** Serie temporal del Campo Magnético Total (CMT) en la estación Deforms, CVG, entre septiembre y noviembre de 2024. El pulso que se observa en octubre corresponde a una tormenta solar de índice  $K_p=8$ , no a actividad volcánica. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.



Se continuó observando columnas de emisión de gas de color blanco, con poca presión de salida, baja altura y dispersión variable, dependiendo de la dirección y velocidad del viento. Los focos principales de emisión fueron desde el cráter principal y los campos fumarólicos de la periferia del cráter activo, principalmente Las Chavas al oeste y El Paisita al norte (Figura 5).



**Figura 5.** Fotografías registradas de las cámaras Bruma (izquierda) y Barranco (derecha), resaltando emisión de gases desde diferentes centros de emisión del cráter y campos fumarólicos en inmediaciones del CVG.

De acuerdo con lo anterior, se mantuvo un comportamiento estable en los parámetros de monitoreo volcánico.

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.**



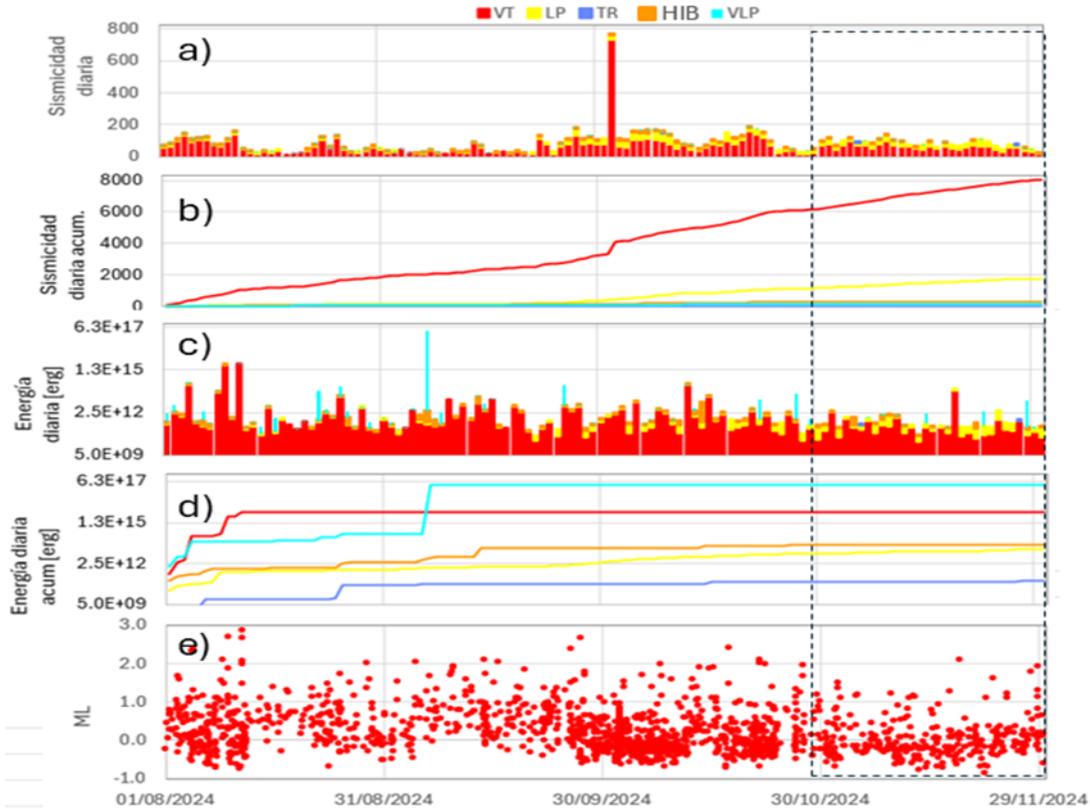
## Complejo Volcánico Chiles Cerro Negro (CVCCN)



La actividad sísmica del CVCCN continúa registrando un comportamiento fluctuante, característico de la sismicidad en este volcán. En noviembre de 2024, la ocurrencia sísmica disminuyó en un 61,4% con respecto a la registrada en el mes anterior; pasando de 3.944 sismos en octubre a 2.420 en

noviembre. Se mantuvo como sismicidad dominante, aquella asociada con fractura de material de roca al interior del volcán (VT), que correspondió al 73,9% del total de sismicidad registrada; sin embargo, se resalta la sismicidad de fluidos transitorios que, aun cuando es mucho menor, tuvo un aporte significativo del 24,5% del total de la sismicidad del mes; el 1,6% restante correspondió a la suma de los eventos tipo HIB, TRE y VLP (Figura 6.a, Figura 6.b y Tabla 2).

En cuanto a la energía sísmica liberada de noviembre, aun cuando se mantuvo en el mismo orden de magnitud, disminuyó en un 39.1% respecto al mes inmediatamente anterior, pasando de  $2,8 \times 10^{14}$  ergios en octubre a  $1,1 \times 10^{14}$  ergios en noviembre. El mayor aporte de energía correspondió a los eventos VT, con un 72,8 %; sin embargo, se destacan los sismos denominados como de muy largos períodos (VLP por sus siglas en Ingles “Very Long Period”), que, aun cuando su ocurrencia fue baja en el mes (solo 12 sismos), su nivel energético corresponde al 17,0 % del total de la sismicidad de noviembre, mientras que la energía de los HIB, LP y TR sumaron el 10,2 % del total del aporte de noviembre (Figura 6.c, Figura 6.d y Tabla 2)



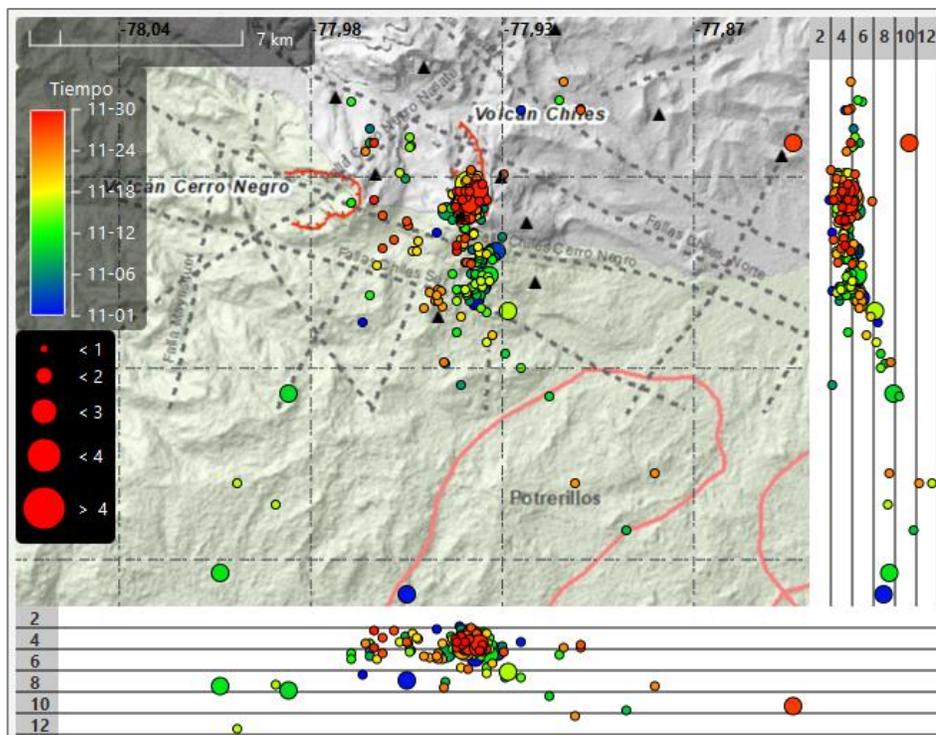
**Figura 6.** Gráfica multiparamétrica del CVCCN, entre el 1 de agosto al 30 de noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.

**Tabla 2.** Número de eventos sísmicos y energía liberada en el CVCCN, entre octubre y noviembre de 2024.

Tipo de evento	Octubre		Noviembre	
	# sismos	Energía sísmica liberada	# sismos	Energía sísmica liberada
VT	2984	$2,0 \times 10^{14}$	1788	$8,1 \times 10^{13}$
HIB	123	$1,5 \times 10^{13}$	25	$2,1 \times 10^{12}$
LP	809	$8,7 \times 10^{12}$	592	$9,3 \times 10^{12}$
TR	4	$4,2 \times 10^{10}$	3	$1,4 \times 10^{10}$
VLP	24	$5,6 \times 10^{13}$	12	$1,9 \times 10^{13}$
<b>TOTAL</b>	<b>3944</b>	<b><math>2,8 \times 10^{14}</math></b>	<b>2420</b>	<b><math>1,1 \times 10^{14}</math></b>



En noviembre se localizaron 284 sismos, de los cuales 262 fueron sismos VT, 14 HIB y 7 VLP (Figura 7), concentrados en dos fuentes principales. La primera sobre la cima del volcán Chiles, en la denominada zona de colapso, a profundidades entre 2 y 6 km, respecto de su cima (aproximadamente 4.700 m s.n.m.) y magnitud de 2,1 (Figura 6.d y Figura 7). La segunda fuente se ubicó hacia el sur del volcán chiles, a distancias de hasta 3 km, desde la parte alta del volcán Chiles, a profundidades entre 2 y 6,2 km respecto de su cima y magnitud máxima de 1,5. Otros pocos sismos se ubicaron dispersos en la zona del CVCCN, a distancias de hasta 14 km respecto de la cima del volcán Chiles y a profundidades entre 2,3 y 11,6 km, respecto de su cima, con magnitud máxima de 1,8. (Figura 6.d y Figura 7). Ninguno de los sismos fue reportado como sentido por pobladores de la zona de estos volcanes.



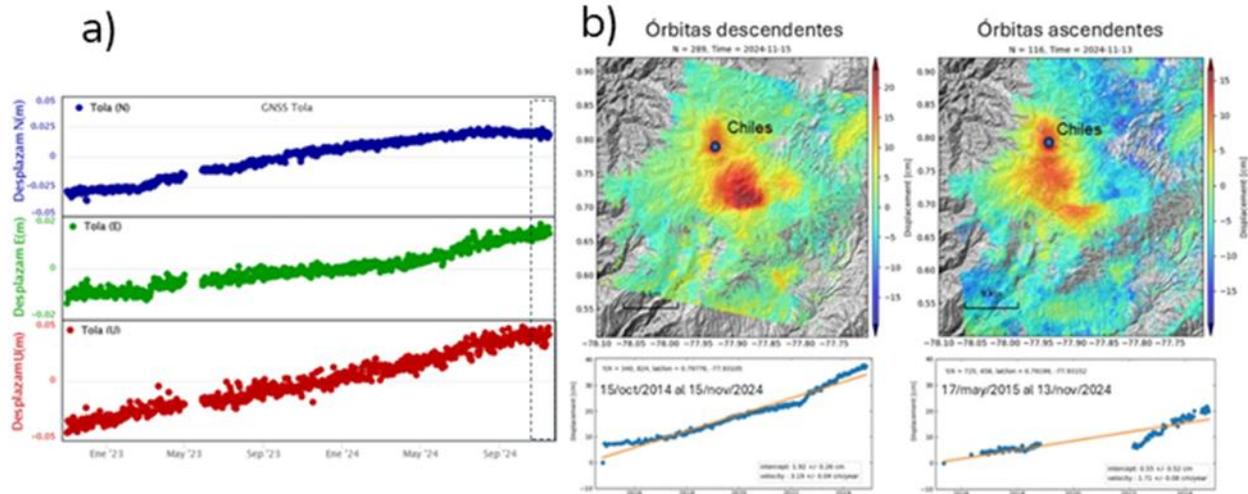
**Figura 7.** Mapa de la zona de influencia del CVCCN, representando en círculos los 284 sismos VT localizados en noviembre de 2024 (planta y perfiles norte-sur y este oeste).

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. El incremento



en la actividad sísmica más notorio y reciente se registró entre marzo del 2023 a mediados de enero de 2024.

Los diferentes sensores y técnicas que registran la deformación volcánica en la zona del CVCCN (inclinómetros electrónicos, GNSS e interferometría), para noviembre de 2024, continuaron mostrando los procesos de deformación que se evidenciaron desde hace algunos años, aun cuando en la mayoría de los sensores, la componente Norte ha venido mostrando durante los últimos meses estabilidad, mientras que la componente vertical continua su tendencia ascendente. Como ejemplo se muestra el comportamiento ascendente en las tres componentes del GNSS La Tola (Figura 8.a) y el procesamiento derivado del apilamiento de imágenes satelitales tanto con orbitas descendentes como con orbitas ascendentes, para los periodo entre octubre de 2014 a noviembre de 2024 y, mayo de 2015 a noviembre de 2024, respectivamente; donde se evidencia la tendencia ascendente del desplazamiento calculado con estas imágenes, para la zona del CVCCN (Figura 8.b).

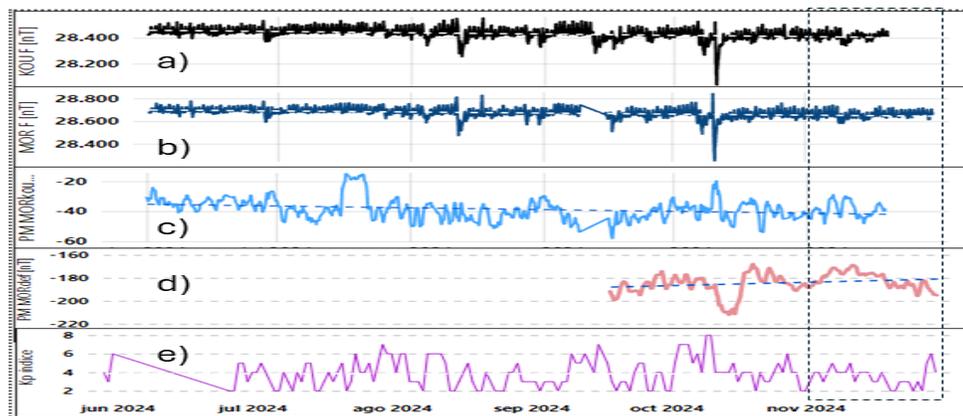


**Figura 8.** a) Series temporales, de las componentes Norte (azul), Este (verde) y Vertical (rojo), del GNSS La Tola, en el CVCCN, entre octubre de 2022 y noviembre de 2024. El recuadro en negro punteado indica el mes evaluado. b) desplazamiento calculado con base en el apilamiento de imágenes satelitales, en la zona del CVCCN.

Por otra parte, el Campo Magnético Total (CMT) obtenido por el sensor magnéticos Morro (MOR) ha mostrado una tendencia estable, y el posprocesamiento de este parámetro en función del



CMT de la estación de referencia Kourou (KOU), como con la estación Deformes (DEF), instalada en el CVG, muestran tendencias estables (Figura 9); lo único que destaca son las variaciones debidas a tormentas geomagnéticas, la principal de ellas ocurrida el 10 de octubre de 2024, con índice Kp de 8 (Figura 9). La Figura 9 muestra a) la serie temporal del CMT en la estación KOU; b) la serie temporal del CMT en la estación MOR, c) el posprocesamiento de MOR respecto a KOU; d) el posprocesamiento de MOR respecto a DEF y e) los valores del índice Kp que representa la intensidad de las tormentas geomagnéticas.

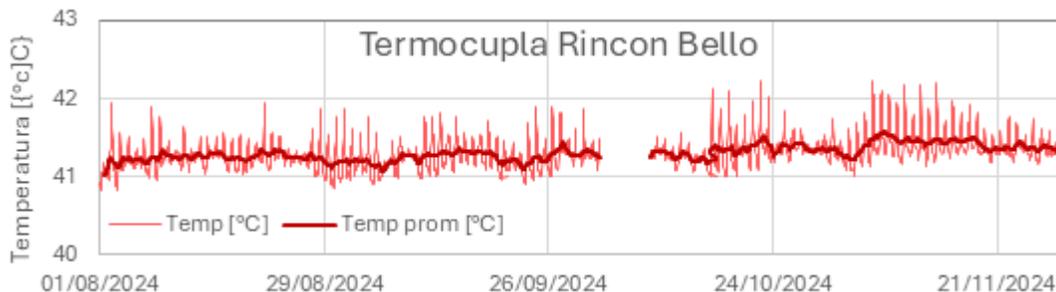


**Figura 9.** a) CMT en KOU, b) CMT en MOR, c) posprocesamiento de MOR respecto a KOU, d) posprocesamiento de MOR respecto a DEF y e) valor de los índices Kp, que definen la intensidad de las tormentas geomagnéticas, para el período entre junio y noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.

La temperatura registrada en la termocupla instalada en el manantial termal Rincón Bello, localizado al este sur este del CVCCN, muestra oscilaciones propias debido a variaciones de temperatura día-noche, con un valor promedio estable de alrededor de los 41,2°C (Figura 10). Hasta la fecha, no se han observado manifestaciones en superficie relacionadas con procesos de emisión de gas.



# Boletín mensual



**Figura 10.** Comportamiento de la temperatura medida en el manantial termal, Rincón Bello, en zona del CVCCN, entre agosto y noviembre de 2024.

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 de 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.

De acuerdo con lo anterior, se mantuvo un comportamiento estable en los parámetros de monitoreo volcánico.

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)



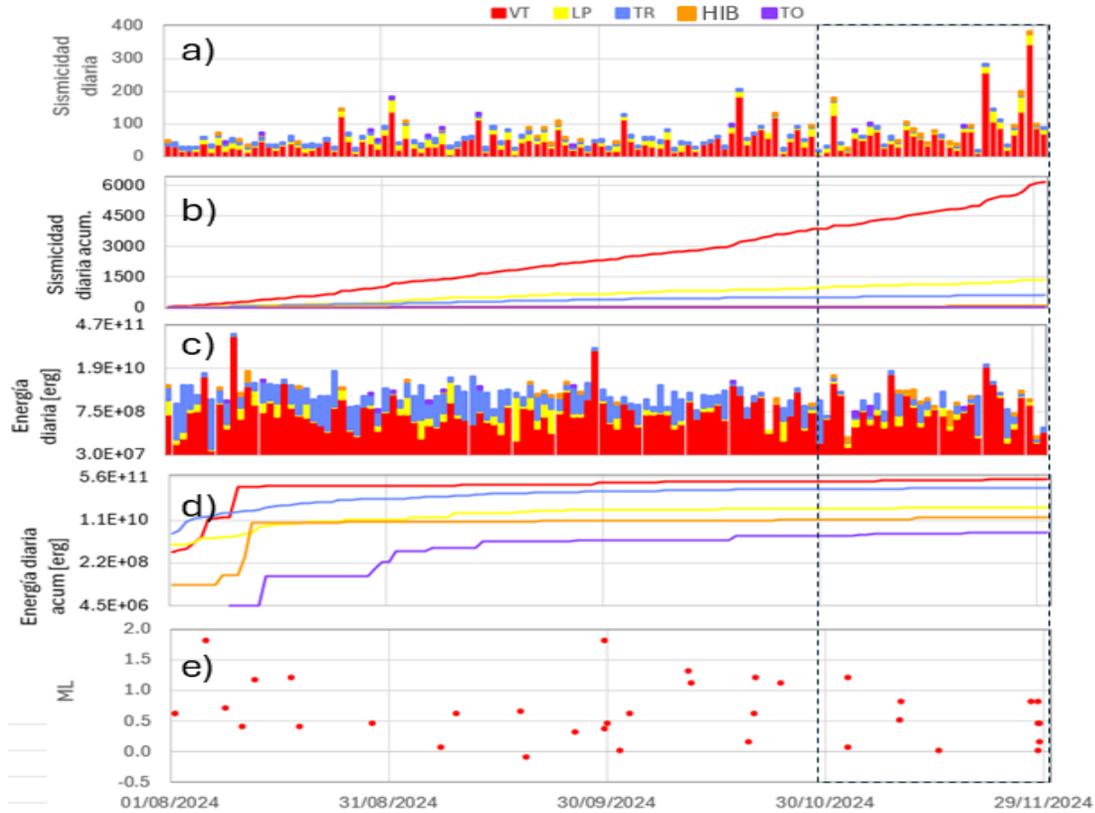
Estructura volcánica actual y manifestaciones geomorfológicas del CVC.  
Fuente: Memoria explicativa del Mapa de Amenaza del CVC – 2014  
Fotografía: R. Méndez - 2013

La actividad sísmica en el CVC continuó mostrando incremento tanto en ocurrencia como en los niveles energéticos, para el mes de noviembre de 2024. En cuanto a la ocurrencia, en noviembre incrementó en un 46.5 % respecto a octubre de 2024; siendo los procesos dominantes los asociados con fractura de roca al interior del volcán (VT), que aportaron en la ocurrencia con un 80,6%; posteriormente estuvieron

los procesos asociados con movimiento de fluidos (LP), que aportaron con un 14% del total; el 5,4% restante lo aportaron entre los eventos tipo HIB, TO y TR (Figura 11.a y Figura 11.b y Tabla 3).

La energía sísmica liberada en noviembre incrementó 1,4 veces respecto a octubre de 2024, siendo los eventos de fractura (VT) los que más aportaron, con un 68,4%, y en segundo lugar estuvieron los eventos tipo TR que aportaron con un 21,8%; el 9,9% restante de la energía la aportaron entre los eventos tipo HIB, LP y TO (Figura 11.c y Figura 11.d y Tabla 3).

Debido a los bajos niveles energéticos de los sismos y a que la operatividad de la red de monitoreo es baja, se localizaron solamente 12 de los sismos VT; estos se ubicaron de manera dispersa en la zona volcánica, a distancias de hasta 13,3 km respecto al cráter La Plazuela y a profundidades de hasta 7,3 km, respecto a este cráter (aproximadamente 4.700 m s.n.m) (Figura 12). La magnitud máxima fue de 1,2 (Figura 11.e).



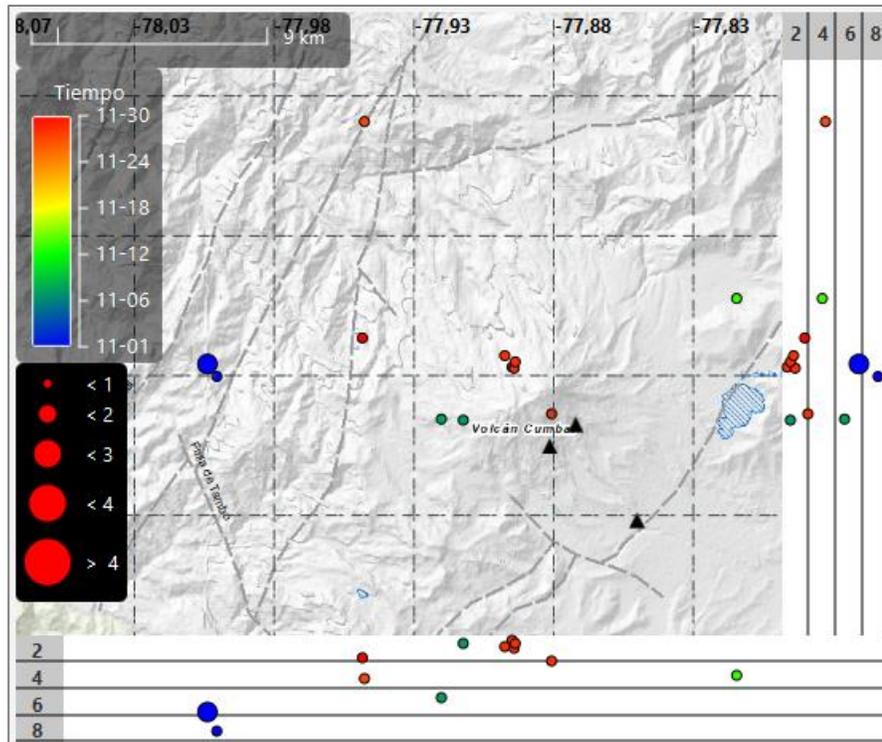
**Figura 11.** Gráfica multiparamétrica del CVC, entre el 1 de agosto al 30 de noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.

**Tabla 3.** Número de eventos en el CVC para los meses de octubre y noviembre de 2024.

Tipo de evento	Octubre		Noviembre	
	# sismos	Energía sísmica liberada	# sismos	Energía sísmica liberada
VT	1539	$3,2 \times 10^{10}$	2307	$6,9 \times 10^{10}$
HIB	3	$6,3 \times 10^{08}$	45	$3,7 \times 10^{09}$
LP	292	$3,5 \times 10^{09}$	400	$5,5 \times 10^{09}$
TO	1	$8,7 \times 10^{08}$	3	$9,1 \times 10^{08}$
TRE	119	$3,3 \times 10^{10}$	107	$2,2 \times 10^{10}$
<b>TOTAL</b>	<b>1954</b>	<b><math>7,0 \times 10^{10}</math></b>	<b>2862</b>	<b><math>1,0 \times 10^{11}</math></b>

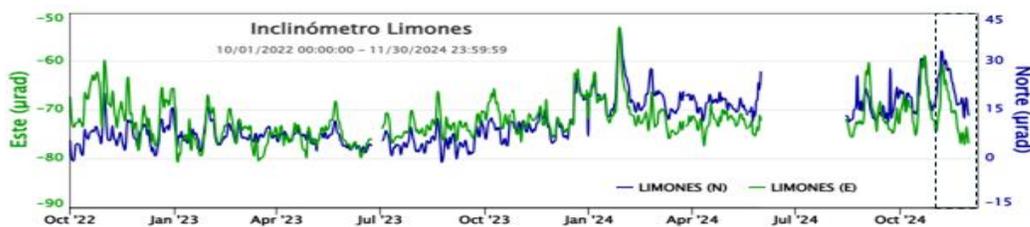


# Boletín mensual



**Figura 12.** Mapa de la zona de influencia del CVC, representando en círculos los 12 sismos VT localizados en noviembre de 2024 (planta y perfiles norte-sur y este oeste).

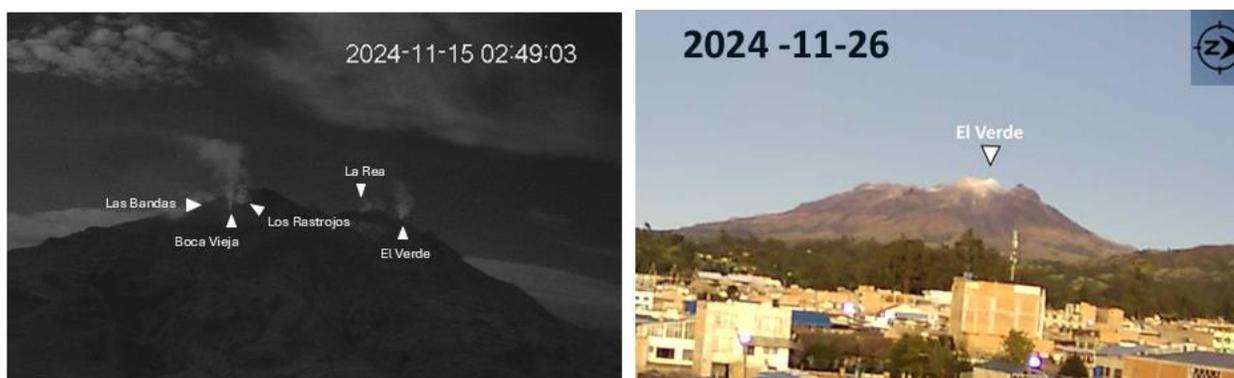
Los inclinómetros electrónicos usados para registrar la deformación volcánica en la zona del CVC, durante noviembre de 2024, continuaron mostrando tendencias estables. Como ejemplo se muestra el comportamiento del inclinómetro electrónico Limones (Figura 13).



**Figura 13.** Series temporales, de las componentes Norte (azul) y Este (verde), del inclinómetro Limones en el CVC, entre octubre de 2022 y noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.



En cuanto a la actividad superficial; las imágenes tomadas por las cámaras instaladas en el sector del Boliche, al sur del CVC y la ubicada en el municipio de Cumbal, registraron columnas de gas de color blanco, con baja altura y dispersión variables, de acuerdo con la velocidad y dirección del viento en la zona. Los centros de emisión de gases que registraron actividad fueron: El Verde ubicado al noreste del CVC y los campos fumarólicos Los Rastrojos y Boca Vieja, ubicados al suroeste del CVC (Figura 14). Los demás parámetros geofísicos y geoquímicos del monitoreo volcánico no mostraron variaciones significativas.



**Figura 14.** Emisiones de gas, desde los diferentes centros fumarólicos del volcán Cumbal: Izquierda) registro desde la cámara de Boliche y derecha) Registro desde la cámara de Cumbal.

El CVC presenta una actividad caracterizada por fluctuaciones en la ocurrencia, energía y tipo de sismicidad registrada, con la eventual ocurrencia de 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 el 2009.

De acuerdo con lo anterior, se mantuvo un comportamiento estable en los parámetros de monitoreo volcánico.

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 Azufra



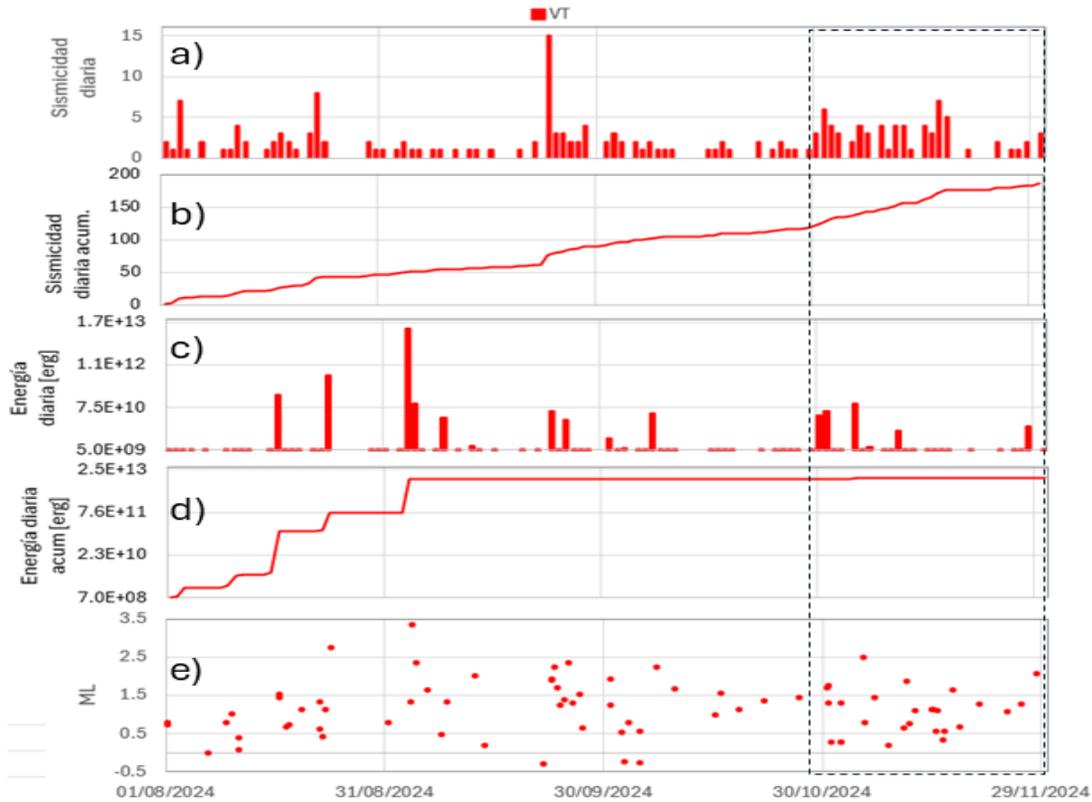
En general, el volcán Azufra se ha caracterizado por registrar niveles bajos de ocurrencia. Sin embargo, dentro de estos niveles bajos, en noviembre de 2024, se presentó un incremento en la ocurrencia de 1,6 veces respecto al mes anterior, pasando de un total de 37 eventos tipo VT registrados en octubre a 59 eventos VT

registrados en el mes evaluado (Figura 15.a y Figura 15.b y, Tabla 4). En cuanto a la energía sísmica liberada, en noviembre disminuyó en un 21,5% respecto del mes de octubre (Figura 15.c y Figura 15.d y, Tabla 4). La sismicidad que se presentó durante el mes de noviembre estuvo asociada netamente con procesos de fractura de roca (tipo VT).

De los sismos registrados se localizaron 25, y se ubicaron de manera dispersa alrededor del edificio volcánico, a distancias de hasta 17 km y profundidades entre 2,8 y 20 km respecto a la cima (aproximadamente 4.070 m s.n.m.); la magnitud máxima registrada fue de 2,5 (Figura 15.e y Figura 16). Ninguno de los sismos tuvo reporte de sentido por la población.

Los sensores que monitorean la deformación del volcán Azufra continúan mostrando estabilidad en sus comportamientos. Como ejemplo se presentan las componentes Norte, Este y Vertical del GNSS La Roca, instalada en el volcán Azufra, que muestra estabilidad en el comportamiento de sus componentes para el periodo graficado (Figura 17).

Las componentes horizontales de las estaciones LOBH y LOB2H, instaladas para el monitoreo de las variaciones del campo eléctrico, aun cuando muestran variaciones de alrededor de 10 mV en LOBH y de alrededor de 108 mV en LOB2H, estas no están asociadas con actividad sísmica del volcán y se puede decir que están estables para actividad volcánica (Figura 18)



**Figura 15.** Gráfica multiparamétrica del volcán Azufral, entre el 1 de agosto al 30 de noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.

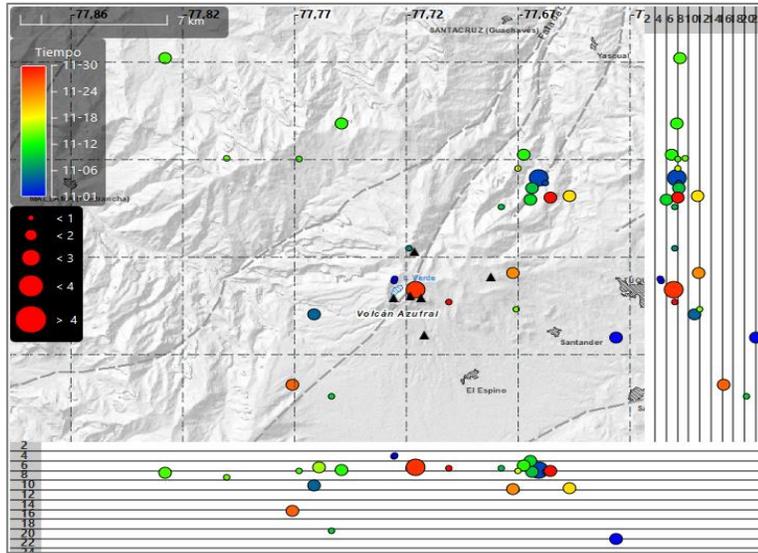
**Tabla 4.** Número de eventos en el volcán Azufral, para los meses de octubre y noviembre de 2024.

Tipo de evento	Octubre		Noviembre	
	# sismos	Energía sísmica liberada	# sismos	Energía sísmica liberada
VT	37	1,8 x10 <sup>11</sup>	59	1,4 x10 <sup>11</sup>

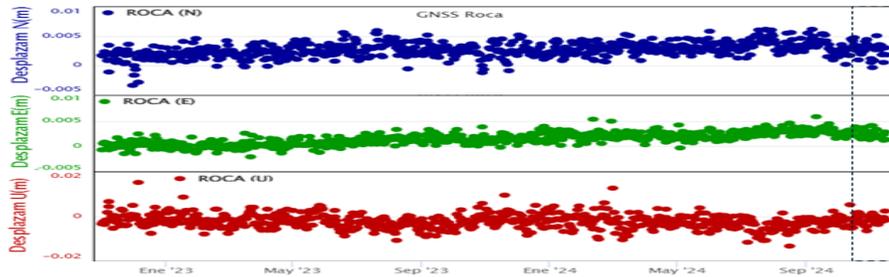
La termocupla Mallama, instalada al interior del cráter de Azufral, en una de las fuentes termales ubicadas en el domo Mallama, muestra también estabilidad en su comportamiento, con un valor de temperatura promedio de alrededor de 85,2°C (Figura 19).



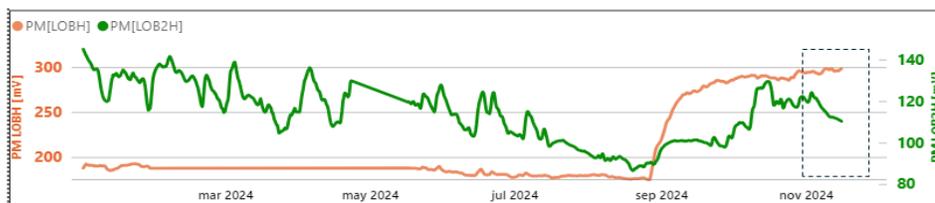
# Boletín mensual



**Figura 16.** Mapa de la zona de influencia del volcán Azufral, representando en círculos los sismos VT localizados en noviembre de 2024 (planta y perfiles norte-sur y este oeste).



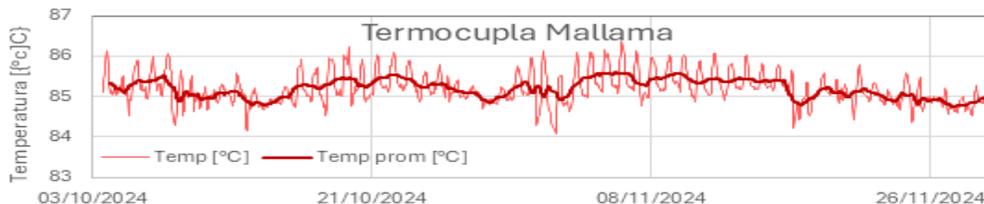
**Figura 17.** Series temporales, de las componentes Norte (azul), Este (verde) y Vertical (rojo), del GNSS Roca, en el volcán Azufral; entre octubre de 2022 y noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.



**Figura 18.** Comportamiento de las series temporales de la estación eléctrica LOBH y LOB2H, del volcán Azufral, en el periodo entre enero y noviembre de 2024

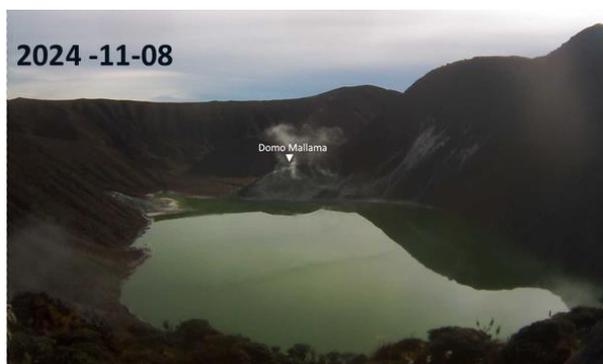


# Boletín mensual



**Figura 19.** Comportamiento de la termocupla de Mallama, ubicada en el domo del mismo nombre, en el cráter del volcán Azufral, entre octubre y noviembre de 2024

Las cámaras de monitoreo permitieron tener el registro de emisiones de gases provenientes de los campos fumarólicos del Domo Mallama. En general, las columnas de gas fueron de color blanco, baja altura y poca presión de salida (Figura 20).



**Figura 20.** Izquierda) Registros de emisiones de gas en noviembre de 2024, desde los diferentes centros fumarólicos del Domo Mallama. Derecha) Vista del lado occidental interno de la laguna Verde, visto desde el Domo Mallama.

De acuerdo con lo anterior, se mantuvo un comportamiento estable en los parámetros de monitoreo volcánico.

La actividad volcánica se mantiene en estado de alerta **Verde** ●: **volcán activo en reposo.**



## Volcanes Doña Juana y Las Ánimas



En medio de sus bajos niveles energéticos, durante el mes de noviembre, los volcanes Doña Juana y Las Ánimas registraron un incremento de 4,2 veces la ocurrencia del mes anterior, pasando de 5 eventos registrados en octubre de 2024 a 21 eventos en noviembre de 2024; El incremento se

presentó entre el 9 y el 20 de noviembre y se hace evidente en el gráfico de ocurrencia acumulada (Figura 21.b); además, todos los eventos registrados se asociaron con procesos de fractura de roca al interior del sistema volcánico (VT) (Figura 21.a y Figura 21.b; Tabla 5). En tanto que, la energía sísmica liberada en noviembre de 2024 disminuyó y corresponde al 7.5% de la energía liberada en octubre de 2024 (Figuras 21c y 21d; Tabla 5).

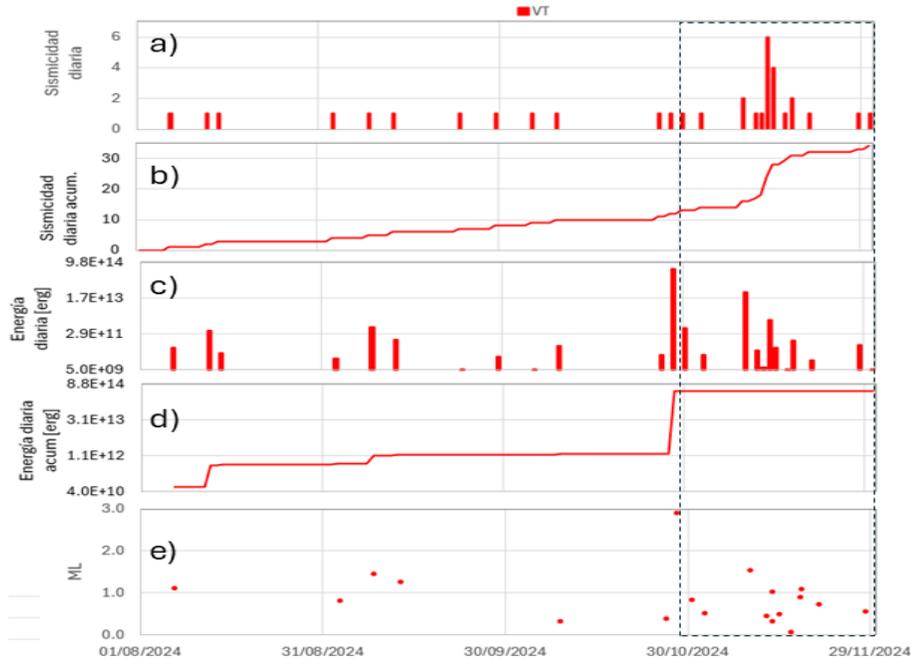
**Tabla 5.** Número de eventos sísmicos y energía liberada en el Complejo volcánico Animas Doña Juana, entre octubre y noviembre de 2024.

Tipo de evento	Octubre		Noviembre	
	# sismos	Energía sísmica liberada	# sismos	Energía sísmica liberada
VT	5	$4.5 \times 10^{14}$	21	$3.4 \times 10^{13}$

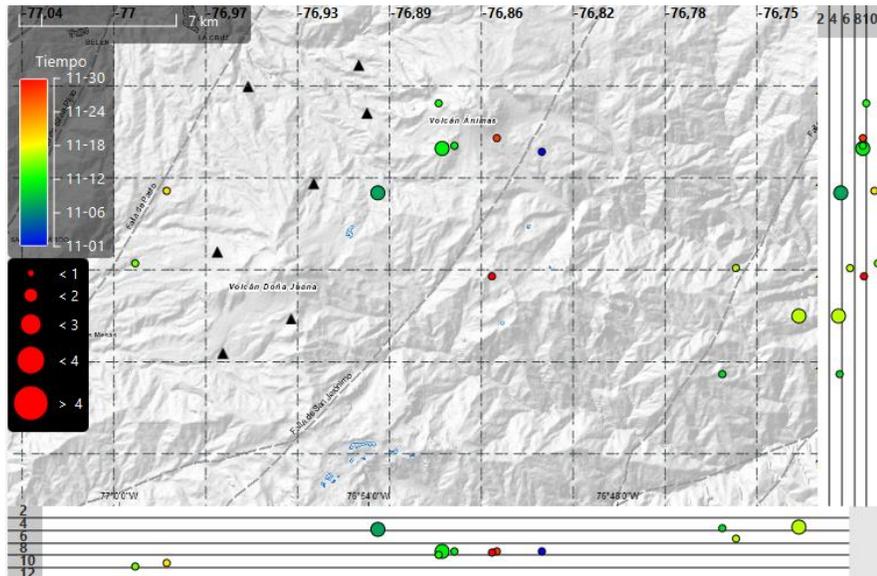
De los sismos VT, se localizaron 12, y se ubicaron de manera dispersa en la zona de los volcanes, a distancias de hasta 17.4 km respecto del volcán Ánimas y a profundidades entre 3.5 y 9.8 km respecto de la cima (aproximadamente 4.200 m s.n.m) (Figura 22). La magnitud máxima fue de 1.5 (Figura 21.e). Ninguno de esos eventos fue reportado como sentido por pobladores de la zona.



# Boletín mensual



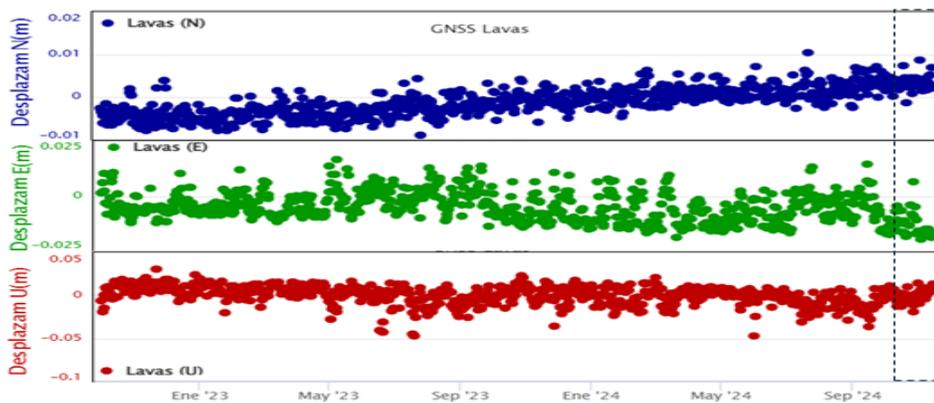
**Figura 21.** Gráfica multiparamétrica del volcán Azufral, entre el 1 de agosto al 30 de noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.



**Figura 22.** Mapa de la zona de influencia de los volcanes Ánimas – Doña Juana, representando en círculos los sismos VT localizados en noviembre de 2024 (planta y perfiles norte-sur y este oeste).



Los sensores de medición de los parámetros de deformación volcánica mostraron estabilidad en sus tendencias. Se toma como ejemplo las series temporales de las componentes Norte, Este y Vertical del GNSS LAVAS, que se mantiene estable (Figura 23).



**Figura 23.** Series temporales, de las componentes Norte (azul), Este (verde) y Vertical (rojo), del GNSS Lavas, ubicado en la zona de los volcanes Ánimas – Doña Juana, entre octubre de 2022 y noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.

Los demás parámetros geofísicos y geoquímicos muestran estabilidad durante el mes evaluado.

De acuerdo con lo anterior, se mantuvo un comportamiento estable en los parámetros de monitoreo volcánico.

La actividad volcánica se mantiene en estado de alerta **Verde** ●: **volcán activo en reposo.**

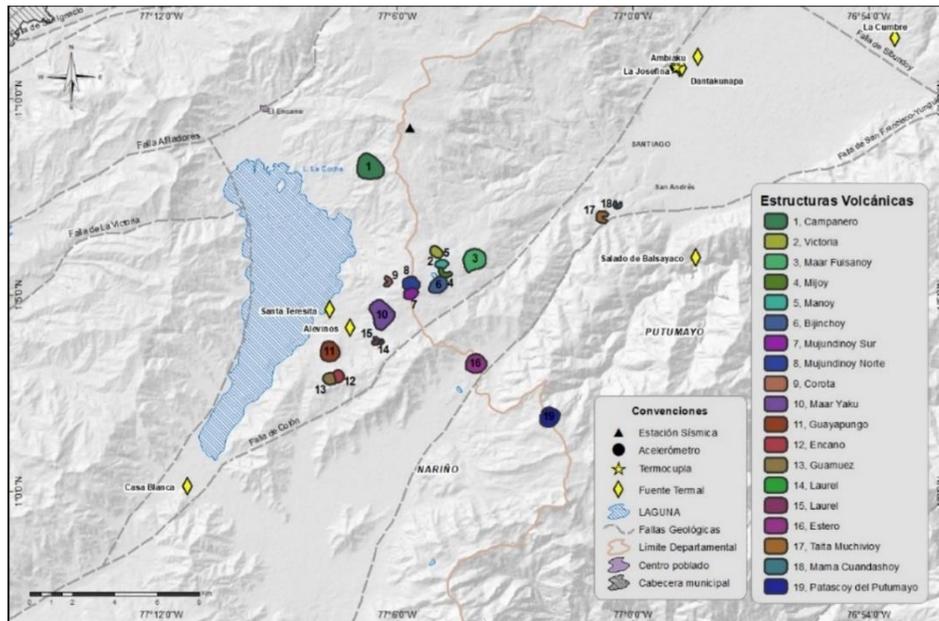


## Campo volcánico monogenético Guamuez – Sibundoy (Putumayo) (CVMGS)



El CVMGS está conformado por varias estructuras volcánicas localizadas en el margen oriental de la Laguna de la Cocha. En la

referencia. Figura 24 se muestra un mapa con las estructuras volcánicas, fallas geológicas, fuentes termales y la red de monitoreo del CVMGS.



**Figura 24.** Mapa del área del CVMGS con la ubicación de las estaciones que conforman la red de monitoreo en sismología, geofísica y fuentes termales; las geformas asociadas con los volcanes monogenéticos identificados hasta el momento.

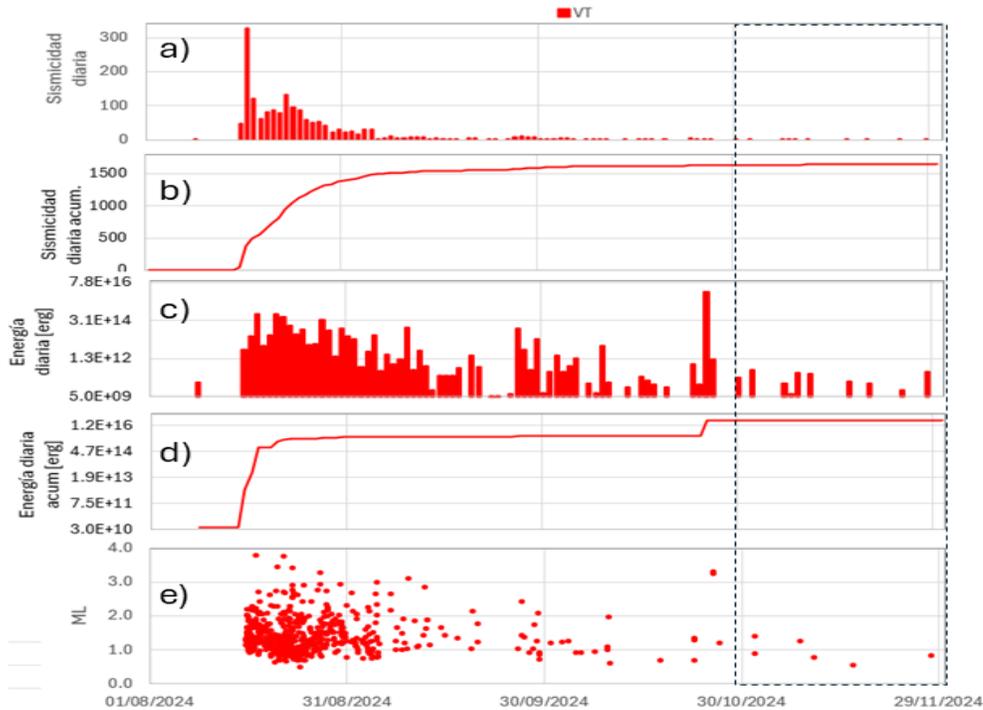
Algunos de los volcanes que conforman el CVMGS son: Campanero, Victoria, Manoy, Mijoy, Bijinchoy, Fuisanoy, Mujundinoy, Corota, Yaku, Guayapungo, Encano, Guamuez, Laurel y Santa Teresita. Investigaciones recientes revelan que el sistema de fallas Algeciras influye



# Boletín mensual

significativamente 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, Yungullo, Pitalito y Algeciras (Rivera Lara, 2021).

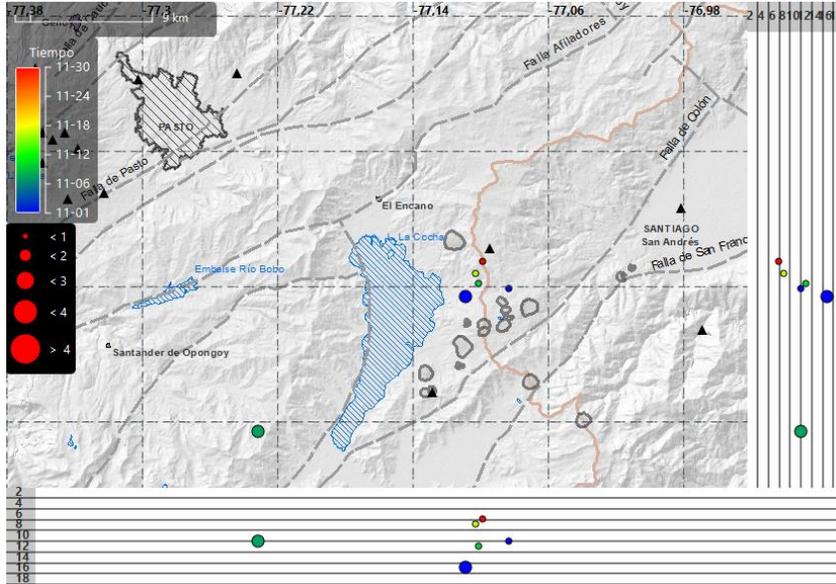
Luego del relevante incremento de la sismicidad ocurrida en la zona del Complejo Volcánico Monogenético Guamuez -Sibundoy, entre agosto y septiembre de 2024, caracterizada por la ocurrencia de eventos asociados a procesos de fractura (VT); el comportamiento de esta sismicidad mostró un descenso significativo en los meses siguientes, tanto en el número de sismos como en los niveles de energía sísmica liberada por ellos, así como también en las magnitudes de estos eventos; aun cuando eventualmente se ha registrado algún evento con magnitud importante, como es el caso de dos sismos ocurridos el 25 de octubre de 2024, con magnitud local de 3,2 y 3,3, que liberaron una energía de  $6,7 \times 10^{15}$  ergios (Figura 25.a, Figura 25.b, Figura 25.c, Figura 25d, y Figura 25.d; Tabla 6). En noviembre se registraron 15 sismos VT, que liberaron una energía de  $8,4 \times 10^{11}$  ergios (Figura 25, Tabla 6). Seis de estos sismos se localizaron; cinco se ubicaron hacia el sector oriental de la Laguna de la Cocha a profundidades entre 5.9 y 14.8, respecto al nivel establecido como referencia (aproximadamente 2.700 m s.n.m) y solo un evento se ubicó hacia el suroccidental de la laguna, a una profundidad de 10 km respecto al nivel de referencia. La magnitud máxima fue de 1,4 (Figura 25.e y Figura 26). Ninguno de esos sismos fue reportado como sentido por habitantes de la zona.



**Figura 25.** Gráfica multiparamétrica de la sismicidad en la zona del CVMGS, entre el 1 de agosto al 30 de noviembre de 2024. El recuadro negro punteado indica el mes evaluado.

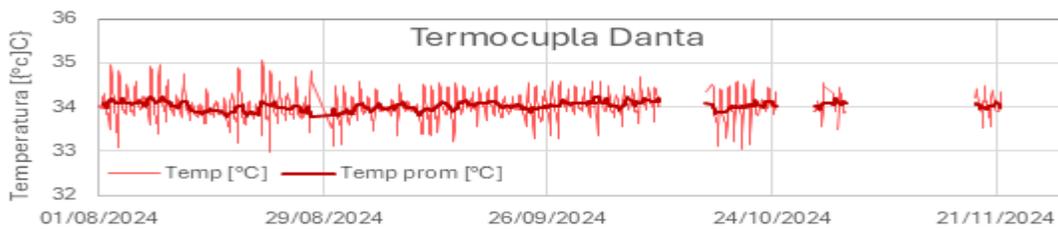
**Tabla 6** Número de sismos VT en el CVMGS, entre octubre y noviembre de 2024.

Tipo de evento	Octubre		Noviembre	
	# sismos	Energía sísmica liberada	# sismos	Energía sísmica liberada
VT	38	$2,0 \times 10^{16}$	15	$8,4 \times 10^{11}$



**Figura 26.** Mapa de la zona de influencia del CVMGS, representando en círculos los sismos VT localizados en noviembre de 2024 (planta y perfiles norte-sur y este oeste).

La temperatura del suelo en inmediaciones de la fuente termal Danta (localizada en el Municipio de Colón) mantuvo el valor promedio que ha registrado desde su instalación en el 2022; valor que es de alrededor de 34 °C (Figura 27).



**Figura 27.** Comportamiento de la termocupla Danta, entre octubre y noviembre de 2024



# Boletín mensual

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 [visite este enlace](#).

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 [clic aquí](#).

John Makario Londoño  
**Director Técnico de Geoamenazas**

Lourdes Narváez Medina  
**Líder OVSPA**

Roberto Torres Corredor  
**Coordinador Grupo Trabajo  
Evaluación, Monitoreo y Diagnóstico de  
Dinámicas Geológicas**

## **Autores**

Ortega Estupiñán Adriana

Solano Trullo Leidy

Hache Timaná Yenny

Cotazo Mosquera Omar

Ponce Villarreal Patricia

Realpe Ordoñez Ingrith

Rivera Lara Víctor

Silva Parra Betty

Timarán Mera Jessica

Tobar Arcos Daniela

Torres Corredor Roberto

Vallejo Rodríguez Andrés David

Viveros Melo Diana

Alvarado Juan Carlos

Arcos Guerrero Darío

Cadena Ibarra Oscar

Eraso Obando Angie

Gómez Martínez Diego Mauricio

Kreisberger Ortiz Karla

Martínez Andrés Felipe

Meneses Muñoz John

Mier Portilla Richard

Narváez Medina Lourdes

Narváez Obando Paola

Ortiz Valencia Jairo

Grupo de Trabajo Evaluación, Monitoreo y Diagnóstico de Dinámicas Geológicas