



Popayán, 8 de octubre de 2024

Actividad volcánica del segmento central de Colombia

Del seguimiento de la actividad volcánica durante el mes de julio, 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:



La red de estaciones sísmicas del volcán Nevado del Huila registró durante julio un total de 757 eventos, de los cuales 314 estuvieron asociados a procesos de fracturamiento de roca (tipo VT) y 443 a la dinámica de fluidos en los conductos volcánicos, de estos últimos, 378 se catalogaron como eventos de largo periodo (tipo LP),

58 como pulsos de tremor espasmódico de bajo aporte energético y siete (7) estuvieron relacionados, tanto con procesos de fractura como con dinámica de fluidos, por lo que fueron clasificados como híbridos (tipo HB) (figura 1A). La actividad sísmica en el periodo evaluado mostró estabilidad respecto a los meses anteriores, tanto en la actividad de fractura como en la asociada con la dinámica de fluidos en los conductos volcánicos (figura 1B).



Boletín mensual

La energía liberada por los sismos LP no tuvo aportes que fueran considerados como significativos, mientras que en la energía de eventos tipo VT se destacan los picos registrados los días 18 y 20 con $1.08 \text{ E}+16$ ergios y $3.03 \text{ E}+15$ ergios, respectivamente (figura 1C). En el primer caso se asocia a un sismo con magnitud de 3.4 M_L , mientras que el día 20 ocurrió un incremento sísmico con un total de 64 eventos, en el que tres (3) de ellos tuvieron magnitudes de 2.7, 3.0 y 3.1 M_L (figura 1D).

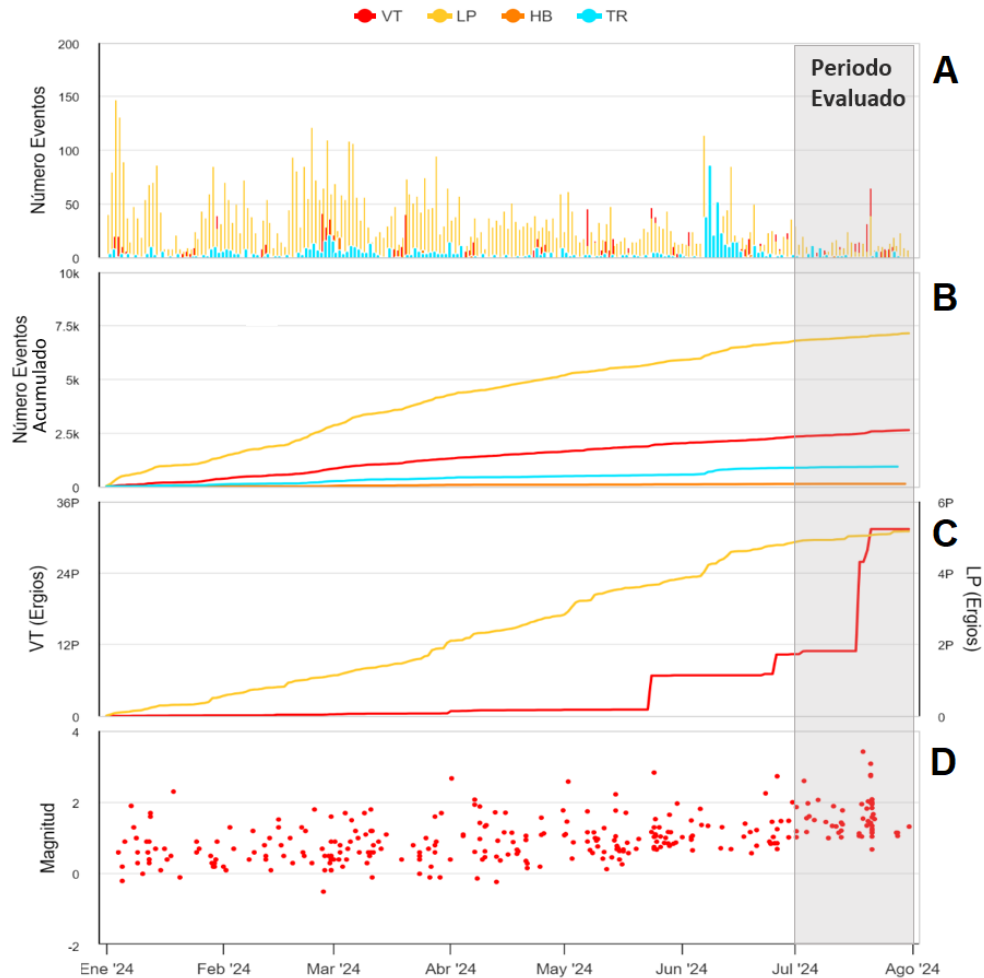


Figura 1. Series de tiempo de número de eventos sísmicos diarios (A), acumulado número de eventos (B), energía sísmica acumulada (C) y magnitudes locales VT (D) de sismicidad registrada en el VNH en el 2024.



Boletín mensual

La medición de la superficie volcánica a través de inclinómetros electrónicos, estaciones GNSS (Sistema Satelital de Navegación Global) y observaciones DInSAR (Interferometría diferencial de radar de apertura sintética), no presentaron procesos deformativos en el VNH (figura 2). En el monitoreo de la actividad superficial realizado a través de las cámaras web Caloto, Maravillas, La Palma y Tafxnú, no fueron detectados cambios morfológicos relacionados con la actividad volcánica; por su parte, la emisión de gases observada a través del cráter siguió siendo de color blanco, lo que indica que en su mayoría está compuesta de vapor de agua (figura 3). La dirección de dispersión tuvo una tendencia preferencial hacia el flanco occidental.

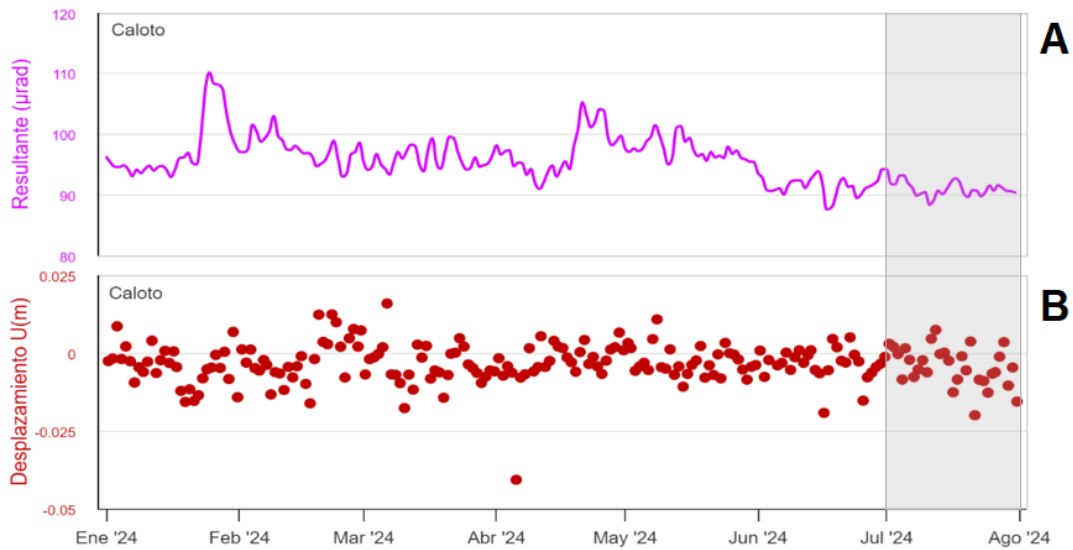


Figura 2. Parámetros de deformación medidos en el VNH durante 2024. Inclinómetro (A) y GNSS (B) de la estación Caloto.



Figura 3. Fotografías de la fumarola del VNH, obtenidas por las cámaras web Caloto (izquierda) y Maravillas (derecha) durante julio de 2024.

Se pudieron localizar 55 eventos VT durante el mes de julio, los cuales se generaron en las fuentes sismogénicas habituales, la mayoría al noreste, a distancias epicentrales entre 7 y 24 km del pico Central, con profundidades de hasta 13 km y magnitudes máximas de 3.0 y 3.1 M_L . Seguidos en cantidad están los generados al suroeste a una distancia aproximada de 13 km, con profundidades que variaron entre 4 y 12 km, el evento de mayor magnitud calculada en este sector fue de 3.4 M_L . Luego están los eventos localizados al sureste con 10 km de distancia al pico Central, las profundidades calculadas fueron de 8 km y las magnitudes menores a 2.0 M_L . Solo unos pocos se generaron bajo el edificio volcánico, donde las profundidades fueron menores a 4 km y la magnitud máxima fue de 2.7 M_L (figura 7). Durante este periodo el Servicio Geológico Colombiano publicó tres (3) boletines de evento sísmico, uno el 18 que corresponde al sismo de la fuente suroeste y los dos (2) restantes el 20, correspondientes a los ubicados en la fuente noreste.

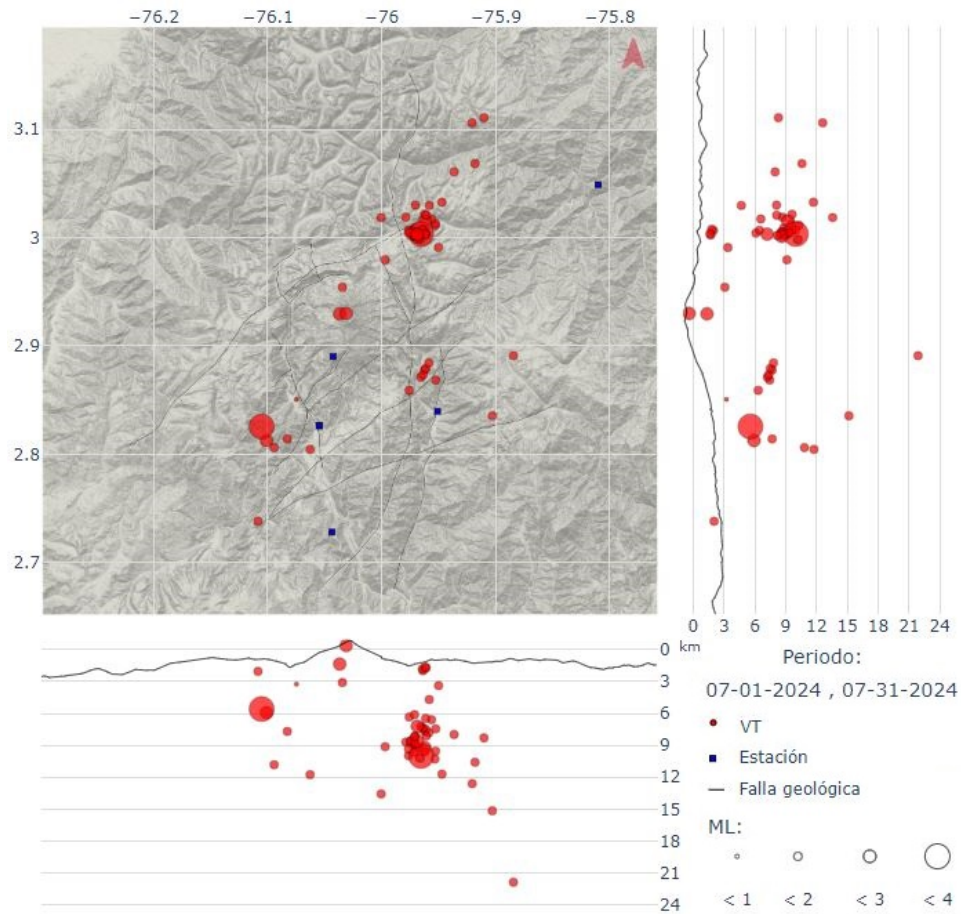


Figura 4. Localizaciones hipocentrales (planta y perfiles EW y NS) de sismos VT generados durante julio en el VNH.

Por lo anterior, el **volcán Nevado del Huila** continúa en **ALERTA AMARILLA** (o III): volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.



Boletín mensual



Durante el mes de julio las estaciones sísmicas del volcán Puracé – Cadena volcánica Los Coconucos registraron 1356 sismos, de los cuales 180 estuvieron relacionados con procesos de fracturamiento de roca (tipo VT) y 1176 con la dinámica de fluidos al interior de los conductos volcánicos, de estos últimos 872 fueron catalogados como eventos de Largo Periodo (tipo LP), 225 como pulsos de

tremor de bajo aporte energético, seis (6) como eventos con contenidos frecuenciales bajos (tipo BF) y 73 estuvieron relacionados tanto con procesos de fractura como con dinámica de fluidos, por lo que fueron clasificados como híbridos (tipo HB) (5a, b).

Los niveles de actividad sísmica registrados para el mes de julio de 2024 permanecieron en niveles bajos al ser comparados con los alcanzados durante los meses de abril y mayo. Esta sismicidad continuó estando caracterizada por ser principalmente de bajo aporte energético, con valores de magnitud que oscilaron principalmente entre -0.1 y $1.3 M_L$ para los eventos de fractura, y entre -0.6 y 1.4 para los sismos de fluidos. Este parámetro de monitoreo sísmico continuó caracterizándose por mostrar, en general, estabilidad (Fig. 5 c, d). Igualmente, los valores de desplazamiento reducido calculados de manera rutinaria para la sismicidad de fluidos durante el periodo evaluado mostraron los valores más bajos del último año, siendo consistentes con los niveles de energía observados para el periodo evaluado (Fig 5 e).

Las localizaciones obtenidas para la sismicidad de fractura mostraron una concentración principalmente debajo de los edificios de los volcanes Puracé y Piccollo. Solamente cuatro (4) eventos sísmicos se localizaron en áreas distales a la cadena volcánica (Figura 6).

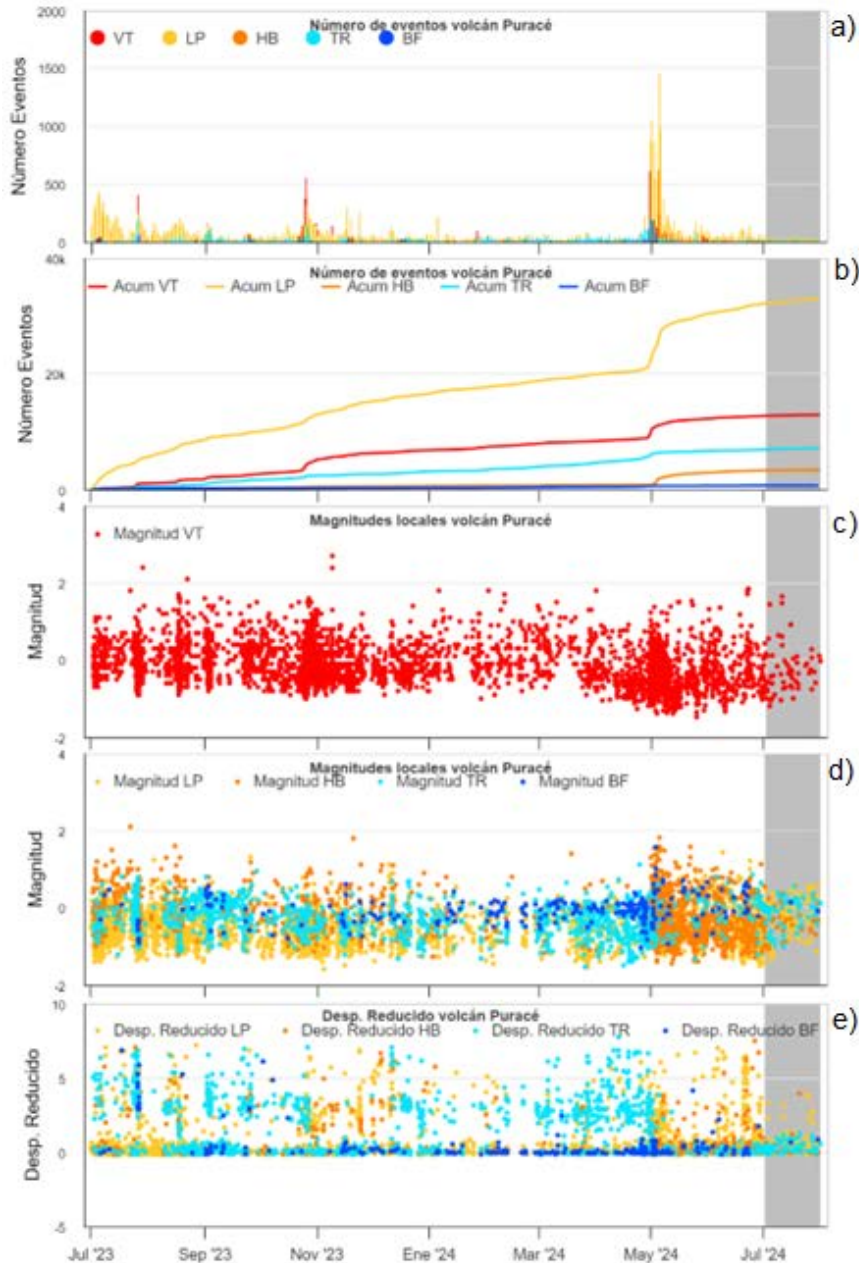


Figura 5. Series de tiempo de número de eventos sísmicos diarios (a), acumulado número de eventos (b), energía sísmica acumulada (c) magnitudes eventos de fractura (d) magnitudes eventos de fluidos y (e) valores de desplazamiento reducido registrados en el volcán Puracé – cadena volcánica Los Coconucos durante el último año de monitoreo sísmico.

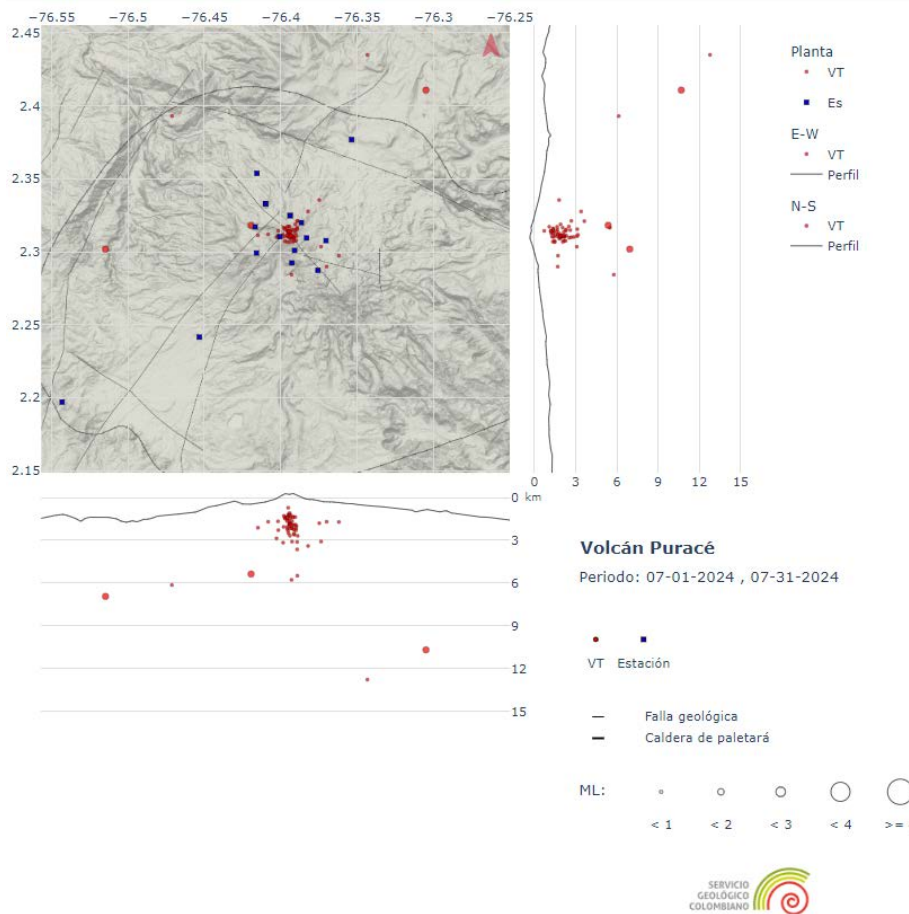


Figura 6. Mapa de localización de los eventos de fractura localizados en la región del volcán Puracé – Cadena volcánica Los Coconucos durante el mes de julio de 2024.

La mayor magnitud calculada para los sismos VT del mes de julio fue de 1.7 M_L y corresponde a un evento ocurrido el día 10 el cual se localizó a 13 km al WSW del cráter del volcán Puracé a una profundidad de 7 km. En cuanto a la distribución de las localizaciones de los eventos de fractura en cercanías a la cadena volcánica (figura 7), estos se concentraron principalmente debajo del edificio del volcán Puracé, con algunos eventos dispersos debajo del volcán Piocollo. Todos los sismos de fractura localizados en un radio de 2 km alrededor del cráter del VP se caracterizaron por alcanzar magnitudes inferiores a 1.0 así como por generarse en un rango de profundidad entre 0.7 y 3.5 km. De la sismicidad



Boletín mensual

dispersa localizada hacia el SE y W de la cadena volcánica, se destaca el sismo ocurrido el día 11, el cual alcanzó una magnitud de 1.5 M_L , y se localizó a 13 km al W de la cima del Puracé.

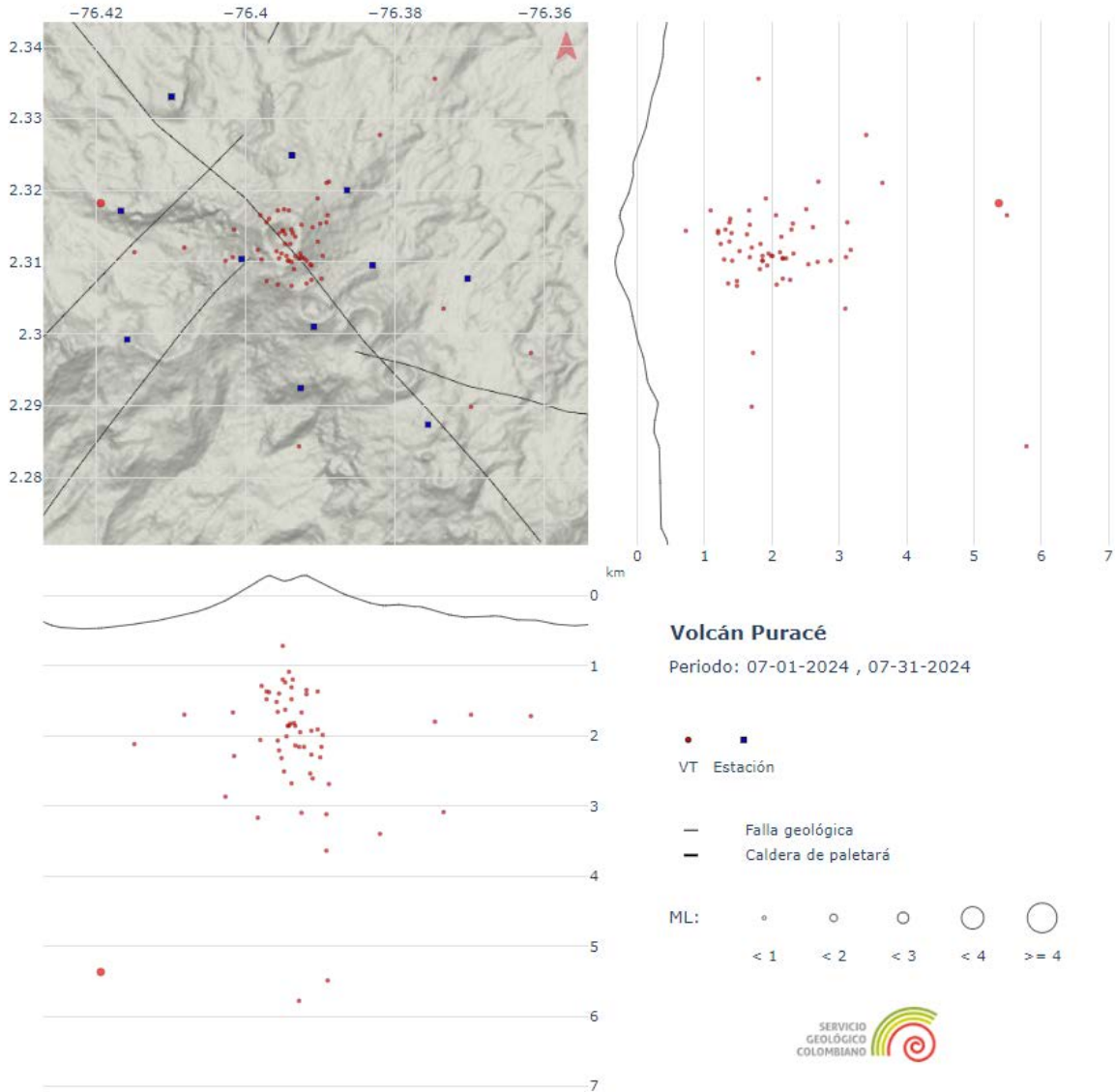


Figura 7. Mapa de localización de los eventos de fractura localizados en los edificios de los volcanes Puracé y Picollo durante el mes de julio de 2024.G



La red de monitoreo de deformación del suelo mantuvo un comportamiento similar al observado en los meses anteriores. La red de inclinómetros, en general, presentó estabilidad (Figura 7a), con variaciones asociadas únicamente a cambios de temperatura. Por su parte, la red de estaciones GNSS continuó registrando el proceso de deformación lenta iniciado en abril de 2022. En la Figura 7b se observa el desplazamiento de la componente Norte de la estación GNSS Agua Blanca, la cual ha reportado la mayor deformación durante el periodo evaluado, (esta estación se encuentra ubicada a 700 metros del cráter del volcán Puracé). Las demás estaciones que conforman la red de monitoreo GNSS también siguen registrando este proceso, siendo las más cercanas al volcán las que muestran el mayor desplazamiento acumulado. La deformación registrada por estas estaciones corresponde a un proceso inflacionario localizado bajo el cráter del volcán Puracé.

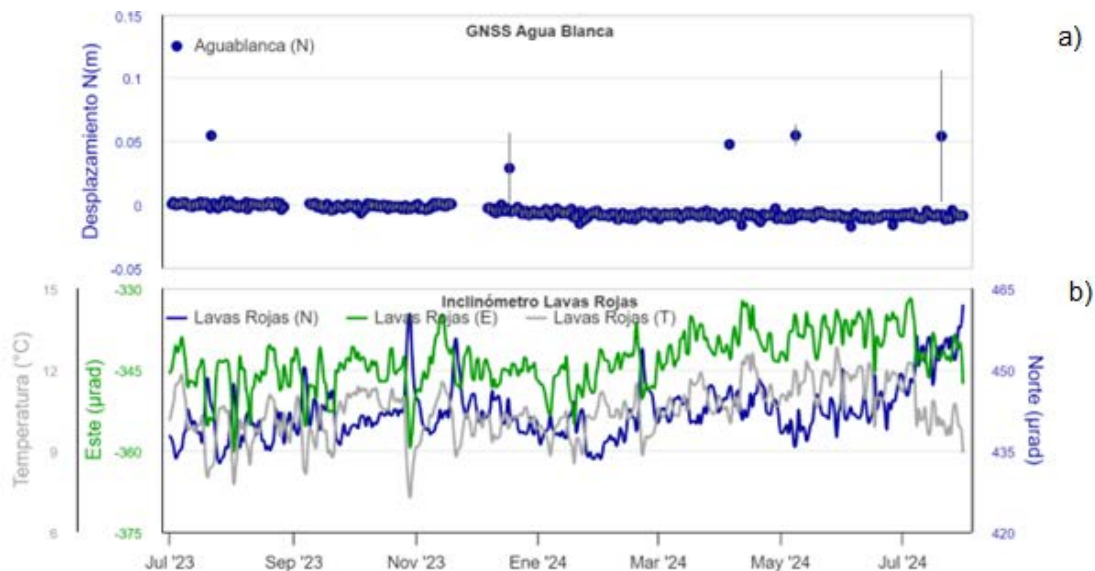


Figura 8. a) Serie temporal de la componente Norte de la estación GNSS permanente Agua Blanca. b) serie temporal de la componente Este y Norte del inclinómetro Lavas Rojas.

En cuanto al monitoreo de los parámetros geoquímicos para el periodo evaluado, en la figura 8 se muestra el procesamiento de la información telemétrica de los gases Radón y Dióxido de Carbono (^{222}Rn , CO_2) medidos en suelo en las estaciones **Cocuy**, **San Juan** y **Piñuelas**, los gases de la pluma o



Boletín mensual

fumarola Dióxido de Azufre (SO_2) detectados en la estación **Vinagre**, así como los registros de temperaturas en el campo fumarólico.

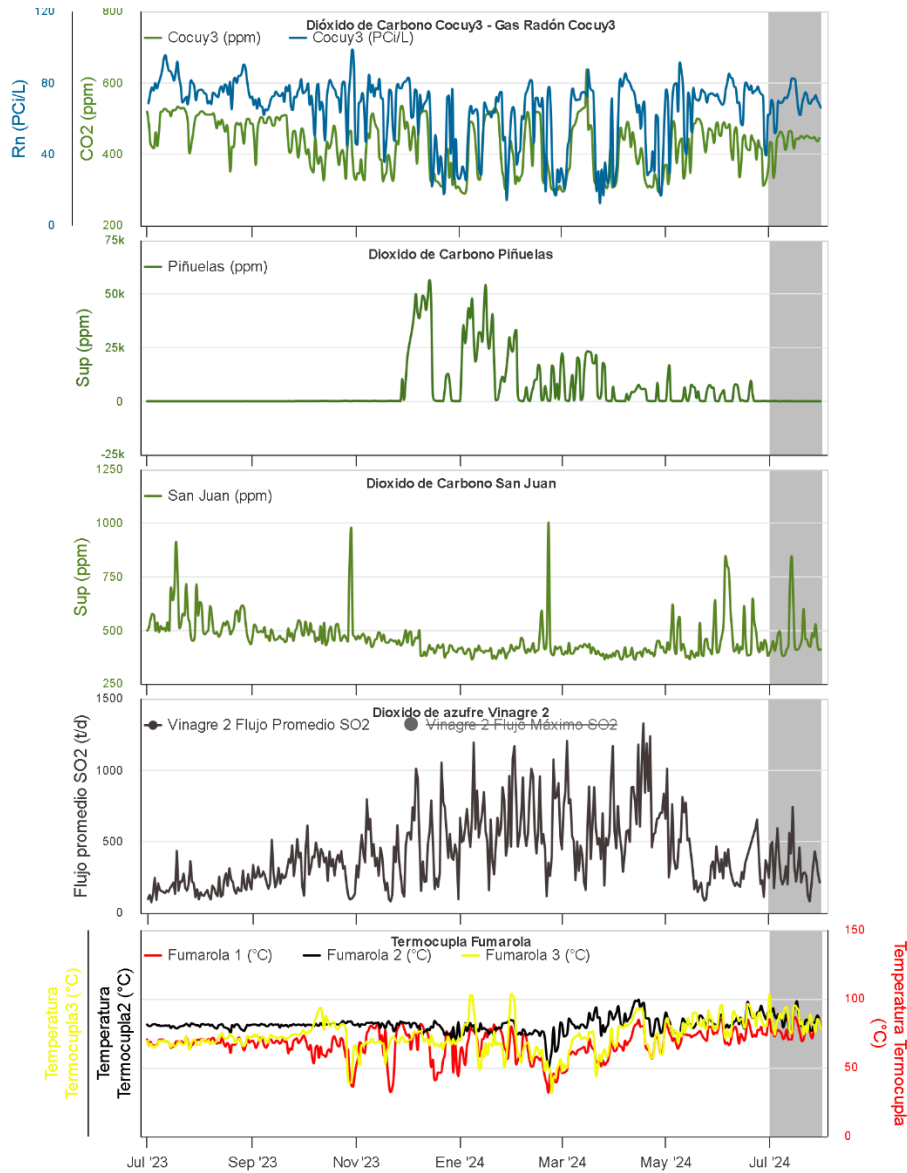


Figura 9. Variaciones en flujos, concentraciones y temperaturas en estaciones telemétricas VP-CVLC en tiempo real, periodo de evaluación resaltado en gris. Julio 2024



En general, los valores de SO_2 detectados para el mes de julio permanecieron dentro del rango observado para el mes inmediatamente anterior. Las mediciones de la temperatura en el campo fumarólico lateral continuaron mostrando algunas fluctuaciones, aunque no se observaron mayores diferencias con lo registrado en el mes de junio manteniendo una tendencia más estable en comparación con lo visto entre marzo y mayo del presente año. Por su parte, las descargas de CO_2 detectadas en las estaciones San Juan y Piñuelas continuaron mostrando algunas variaciones. En cuanto al seguimiento de los cambios superficiales detectados a partir del análisis de las imágenes obtenidas a través de las cámaras instaladas en el volcán Puracé-CVLC durante el mes de julio, se continuo evidenciando una alta desgasificación del sistema volcánico, tanto en el interior del cráter como en la fumarola lateral externa, la cual se caracterizó por ser de color blanco y tener una dispersión influenciada principalmente por factores hidroclimáticos que definen además de la dirección, la altura de la columna (Ver figura 9).



Figura 10. Fotografías de la fumarola lateral del VP, obtenidas por las cámaras web Mina (superior), campo fumarólico al interior del cráter del VP (izquierda) y campo visual que cubre la web de Lavas Rojas Maravillas (derecha) durante julio de 2024.



Boletín mensual

Por lo anterior, el **volcán Puracé - cadena volcánica Los Coconucos** continúa en **ALERTA AMARILLA** (o III): volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.



Entre el 1 y el 31 de julio de 2024 se registraron 28 sismos en la zona de influencia del **volcán Sotará**, 20 de ellos estuvieron relacionados con procesos de fracturamiento de roca (tipo VT) y ocho (8) con la dinámica de fluidos en los conductos volcánicos que fueron catalogados en su totalidad como pulsos de tremor espasmódico de bajo aporte energético (tipo TR), estos valores se

mantienen dentro de los usualmente observados en este volcán durante lo que va corrido del presente año.

En la figura 11A se muestra el número de eventos sísmicos registrados diariamente en lo que va corrido del 2024, en ella se puede observar que para el periodo evaluado hubo un descenso respecto al mes anterior. En la figura 11B y 11C se observa el comportamiento que ha tenido la energía sísmica liberada de forma diaria y acumulada durante el presente año, reflejando algunas variaciones puntuales con un rápido regreso a la línea base, es decir, que no comprometen el sistema volcánico. En la figura 11D se observa como la tendencia de las magnitudes calculadas para los sismos de fractura en el periodo evaluado permanecieron dentro de los rangos presentados por este volcán a lo largo del año.



Boletín mensual

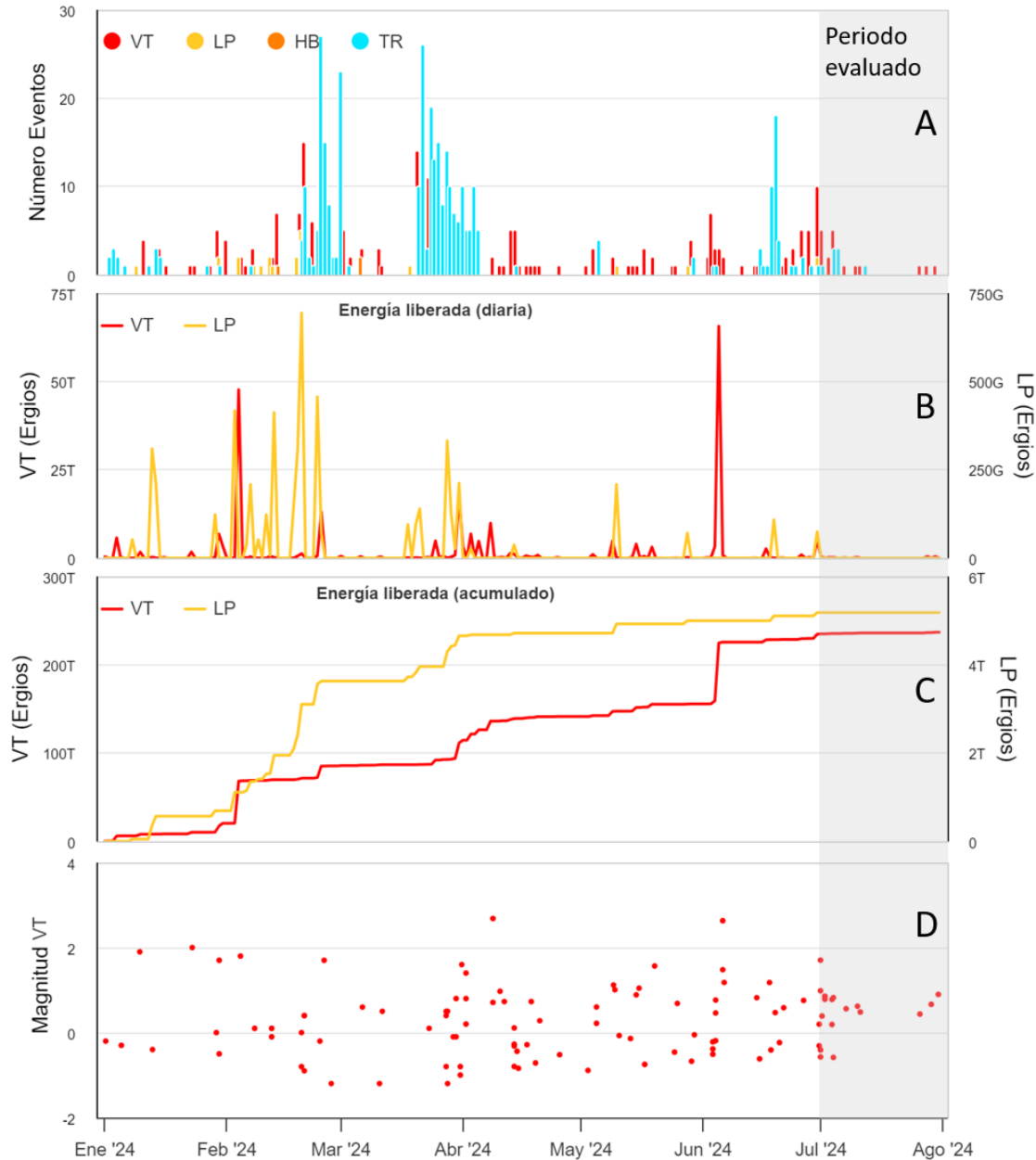


Figura 11. A - Número de sismos registrados diariamente. B - Energía sísmica liberada diariamente. C - Energía sísmica acumulada. D - Magnitud local de los eventos VT localizados. Datos generados durante el 2024 en el volcán Sotará. Se resalta en un recuadro gris el mes de julio.



Boletín mensual

Se localizaron para el mes de julio 13 eventos VT en la zona de influencia del volcán Sotará, la gran mayoría ubicados de forma dispersa hacia el norte y noreste del edificio volcánico en el sector conocido como Valle de Paletará, a distancias epicentrales entre 6 y 10 km de la cima volcánica, y a profundidades entre 5 y 7 km. Los valores de magnitud fueron inferiores a 1.0 M_L (Fig 12).

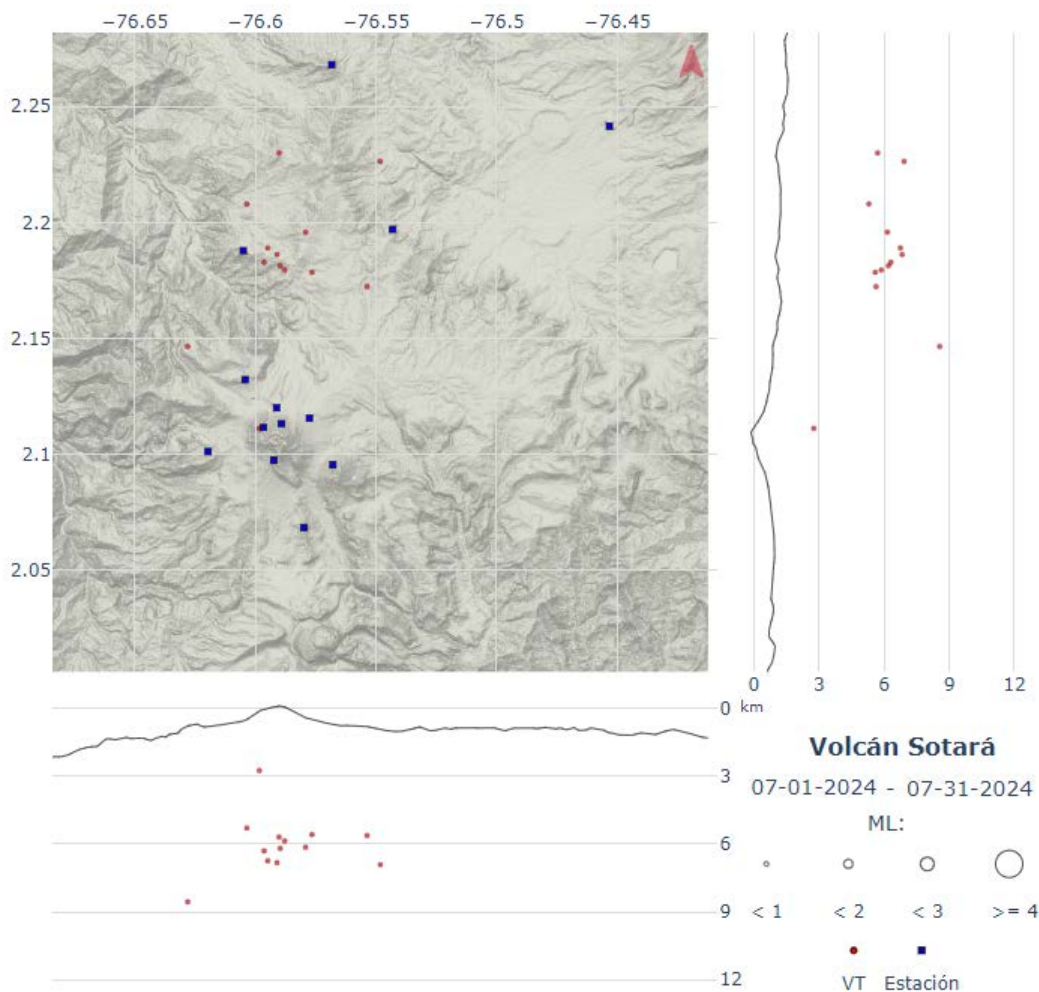


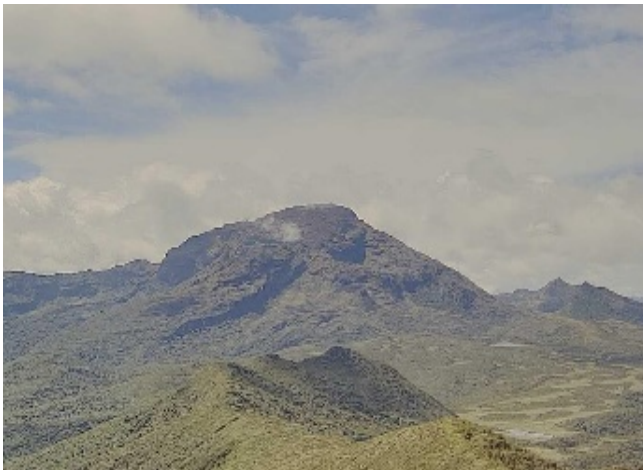
Figura 12. Mapa de localización de eventos Volcano-tectónicos en el volcán Sotará durante julio de 2024.



Boletín mensual

Los datos obtenidos por la red de deformación presentaron un comportamiento estable para el periodo evaluado. En las cámaras web Cerro Crespo y Majúas-Sotará no se detectaron variaciones.

Por lo anterior, el nivel de actividad del **volcán Sotará** continúa en **ALERTA AMARILLA** ■ (o III): volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.



Durante el mes de julio se registraron muy pocos eventos sísmicos en el **volcán Sucubún**, todos de bajas magnitudes. Mediante la cámara web Majúas-Sucubún no se apreciaron cambios superficiales a destacar.

El nivel de actividad volcánica del **volcán Sucubún** se mantiene en **ALERTA VERDE** ● (o IV): volcán activo en reposo.

El **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** permanece atento a la evolución del fenómeno volcánico y continuará informando de manera oportuna los cambios que se puedan presentar; así mismo seguirá participando activamente de procesos de socialización y acompañamiento técnico a las autoridades y comunidades.

Para más información se sugiere visitar la página web en el siguiente enlace:
<https://www.sgc.gov.co/volcanes/index.html>

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO
DIRECCIÓN DE GEOAMENAZAS