

## Informe Volcánico Especial – Sangay – 2021 - N° 03

### Nuevo pulso de actividad en el volcán Sangay

Quito, 3 de diciembre de 2021

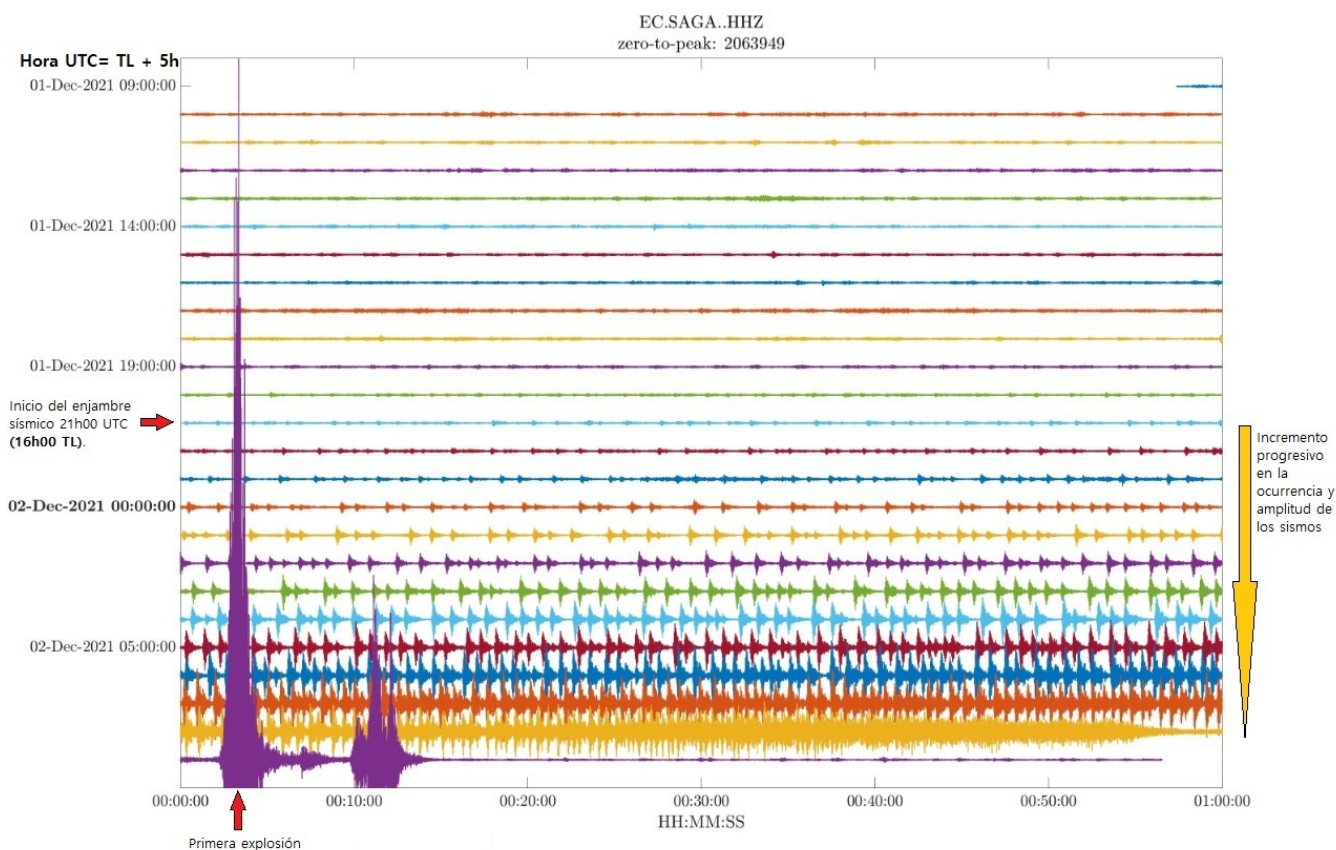


Figura 1. Sismicidad asociada a la actividad del 01 al 02 de diciembre en el volcán Sangay. El registro corresponde a los datos enviados a tiempo real por la estación SAGA (Ubicada a 6 km de la cumbre, en el flanco suroccidental del volcán). Con flechas rojas se resaltan en la figura el inicio del enjambre sísmico, así como el registro de la primera explosión y otras consecutivas más pequeñas. Con línea de color amarillo se muestra el progresivo incremento en el número de sismos registrados por la estación, así como su amplitud.

---

## Resumen

Entre los días 01 y 02 de diciembre del año en curso, el volcán Sangay presentó un nuevo pulso de actividad. Esta actividad ha sido observada en las señales de las estaciones permanentes de vigilancia (estación sísmica SAGA y DOAS Atillo), así como, por el satélite SENTINEL-2 y otros sistemas satelitales (p.e., MIROVA). Se registró un incremento progresivo en la actividad sísmica del volcán (sismos de tipo LP, asociado al movimiento de fluidos), seguido de una serie de explosiones con columnas de emisión de hasta 10 km sobre el nivel del cráter y la emisión de un nuevo flujo de lava hacia el flanco norte del volcán. Según informes del SNGRE no se reportaron caídas de ceniza en las poblaciones ubicadas en las zonas cercanas al volcán. En base a los parámetros de vigilancia se evidencia que el proceso eruptivo, iniciado en Mayo de 2019, continúa con una actividad interna y superficial considerada como alta con tendencia ascendente. En consecuencia, se estima que el escenario más probable a corto plazo es que la actividad se mantenga con los mismos fenómenos observados hasta la fecha de publicación de este informe. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de una variación repentina en la actividad del volcán, los escenarios eruptivos potenciales están detallados al final del anexo técnico-científico. El Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional se mantiene atento al proceso eruptivo actual del volcán Sangay e informará oportunamente de darse alguna variación en su comportamiento.

## Actividad del 01 - 02 de diciembre

Desde las 16h00 (TL) del 01 de diciembre la estación sísmica SAGA, ubicada al suroccidente del volcán Sangay, registró un enjambre de eventos sísmicos de tipo Largo Período (LP's; Fig. 1, flecha roja a la izquierda de la imagen), mismos que se asocian al movimiento de fluidos al interior del volcán. Durante este proceso se emitió el primer informe "IG al Instante: (<https://informes.igepn.edu.ec/igepn-registro-web/pages/public/InformeGenerado.jsf?directorio=25526>)" reportando sobre esta anomalía en la actividad interna de volcán. El número de estos eventos sísmicos se incrementó a una tasa de hasta 60 eventos por hora, desde las 23h56 TL del 01 de diciembre. Los eventos crecieron en amplitud y frecuencia de ocurrencia. Se destaca que fue posible registrarlos en estaciones regionales como PUYO y

BULB (Tungurahua). Posterior a esto, se emitió un segundo “IG al Instante: (<https://informes.igepn.edu.ec/igepn-registro-web/pages/public/InformeGenerado.jsf?directorio=25528>)” informando sobre este incremento en el número de eventos y de las amplitudes.

A las 04h03 (TL) del 02 de diciembre, la estación sísmica SAGA registró una explosión importante (Fig. 1, flecha roja al inferior de la imagen). Posteriormente la Washington VAAC reportó alturas variables de las columnas de emisión entre 7 y 10 km snc (sobre el nivel del cráter). Esta explosión y la dispersión de la columna de emisión fue reportada en dos informes “IG al Instante: (1: <https://informes.igepn.edu.ec/igepn-registro-web/pages/public/InformeGenerado.jsf?directorio=25530>, 2: <https://informes.igepn.edu.ec/igepn-registro-web/pages/public/InformeGenerado.jsf?directorio=25534>)” alertando de posible afectación de ceniza. En coordinación con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) se recabó información acerca de afectación por ceniza volcánica, misma que, con corte hasta las 12h30 TL del 02 de diciembre indica que no se ha registrado caída de ceniza a nivel nacional. Debido a esto podemos concluir que el contenido de ceniza de la columna eruptiva fue leve, sin que alcance a ser transportada hasta las poblaciones más cercanas, ubicada a aproximadamente 25 km del volcán.

## Recomendaciones generales

No acercarse a las zonas de peligro del volcán Sangay. En caso de estar en zona de caída de ceniza protegerse con mascarilla, gafas de protección y limitar su exposición (más información: <http://www.ivhnn.org/es/ash-protection>). Mantenerse informado de la evolución de la actividad eruptiva en la página web del Instituto Geofísico y en sus redes sociales Twitter, Facebook y Telegram. Seguir las recomendaciones de las autoridades de gestión de riesgos (SNGRE y GADs). EL IGEPN se mantiene atento a la evolución de la actividad en el volcán Sangay e informará de sus pormenores.

## Anexo técnico-científico

### Desgasificación y medidas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

Los datos de desgasificación muestran un incremento a partir de la tercera semana de noviembre en comparación con los meses precedentes. El máximo valor registrado esta última semana es de 1705 toneladas. En la figura 2, la línea negra (media móvil) y roja (acumulativo) muestran la tendencia ascendente de los datos a partir de la tercera semana de noviembre.

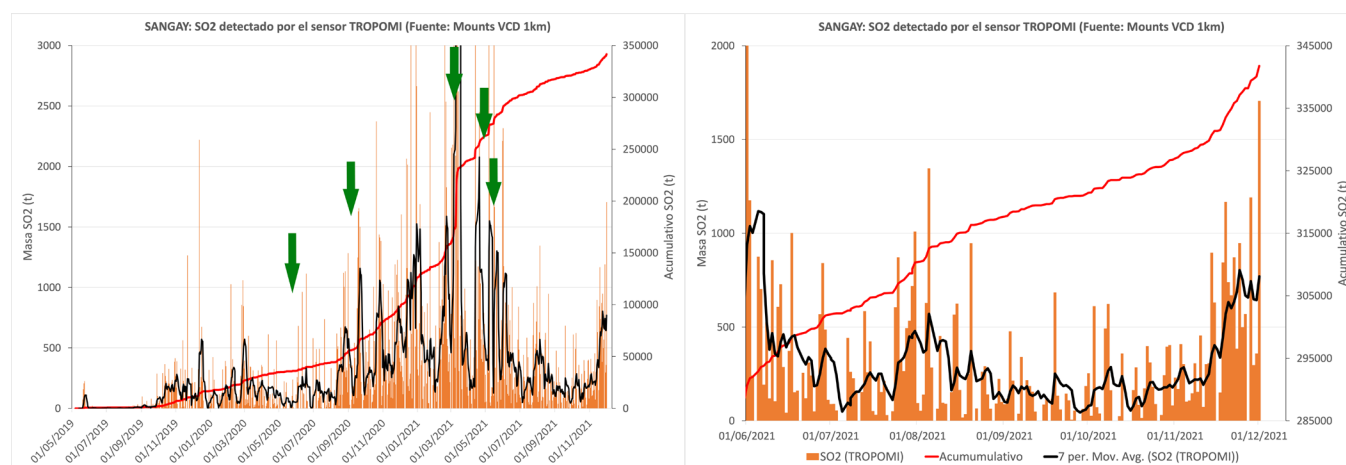


Figura 2. Izquierda: Serie temporal de desgasificación del volcán Sangay para el actual periodo eruptivo. Las barras naranjas son la masa de SO<sub>2</sub> reportado por MOUNTS (<http://www.mounts-project.com/timeseries/352090>) utilizando el sensor satelital TROPOMI. La línea negra representa la media móvil semanal de los datos, mientras que la línea roja resalta el valor acumulativo de los mismos. Las flechas verdes en la gráfica de la izquierda señalan algunas de las erupciones más importantes ocurridas, siendo estas: 8-9 de junio 2020, 20 de septiembre 2020, 5-6 y 11 de marzo del 2021, 12 de abril 2021 y 7 de mayo 2021.

La estación permanente DOAS (Espectroscopia de absorción óptica diferencial) ubicada en Atillo (aprox. 30 km al occidente del volcán) no ha mostrado cambios significativos en los valores de flujo de emisión diarios para este volcán, sin embargo, tal como se muestra en la parte inferior de la figura 3, se observa un incremento en el número de medidas válidas a partir de la tercera semana de noviembre 2021. Este

incremento en el número de medidas válidas en la estación DOAS refleja una estabilidad en cuanto a la permanencia del gas en el ambiente, sobre la estación. El valor máximo registrado por la estación la última semana es de 450 ton/día, valores comunes para la actividad actual del volcán.

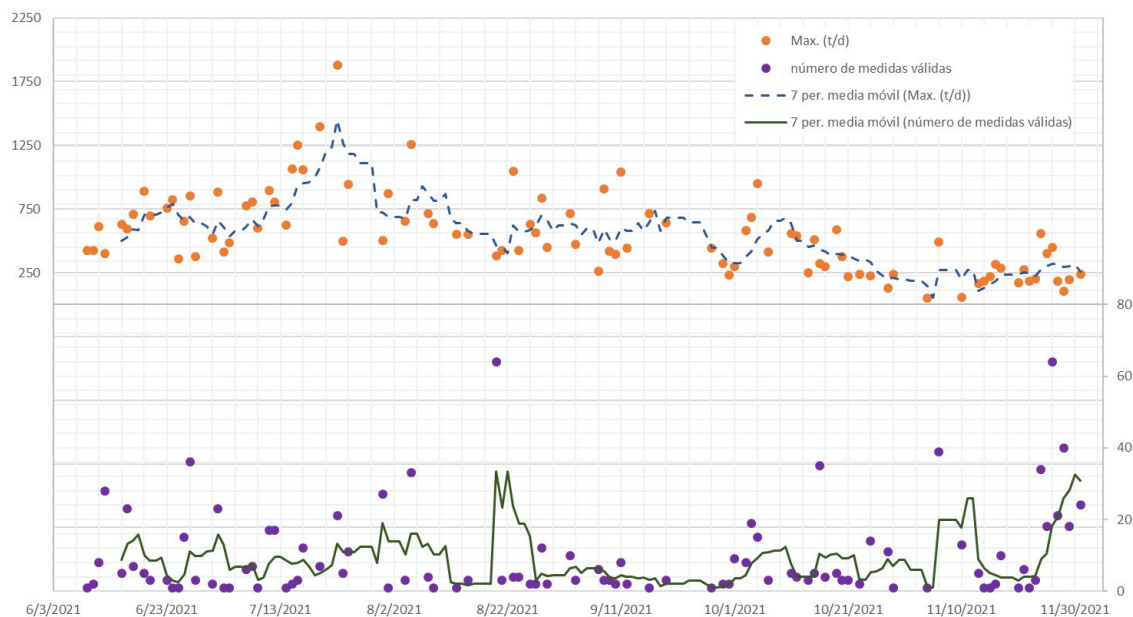


Figura 3. Arriba, serie temporal de los valores de flujo máximo diario obtenidos entre junio y diciembre de 2021 para la estación permanente DOAS (Espectroscopia de absorción óptica diferencial) de Atillo. Abajo, el número de medidas válidas para la misma estación. Las líneas de color azul y verde representan la media móvil de los datos mostrados en la figura.

## Anomalías térmicas satelitales

Si bien las condiciones climáticas no han permitido tener una vista completamente despejada del volcán, las imágenes obtenidas por SENTINEL-2 y el sistema satelital MOUNTS (<http://www.mounts-project.com/timeseries/352090>) muestran un nuevo flujo de lava (Fig. 4) que está siendo emitido por un nuevo ventó observado en el flanco norte del volcán. Al momento de la emisión del presente informe



tanto el número como la intensidad de las anomalías termales presentadas por el sistema MIROVA ([https://www.mirovaweb.it/?action=volcanoDetails&volcano\\_id=352090](https://www.mirovaweb.it/?action=volcanoDetails&volcano_id=352090)), se mantienen altas (Fig. 5).

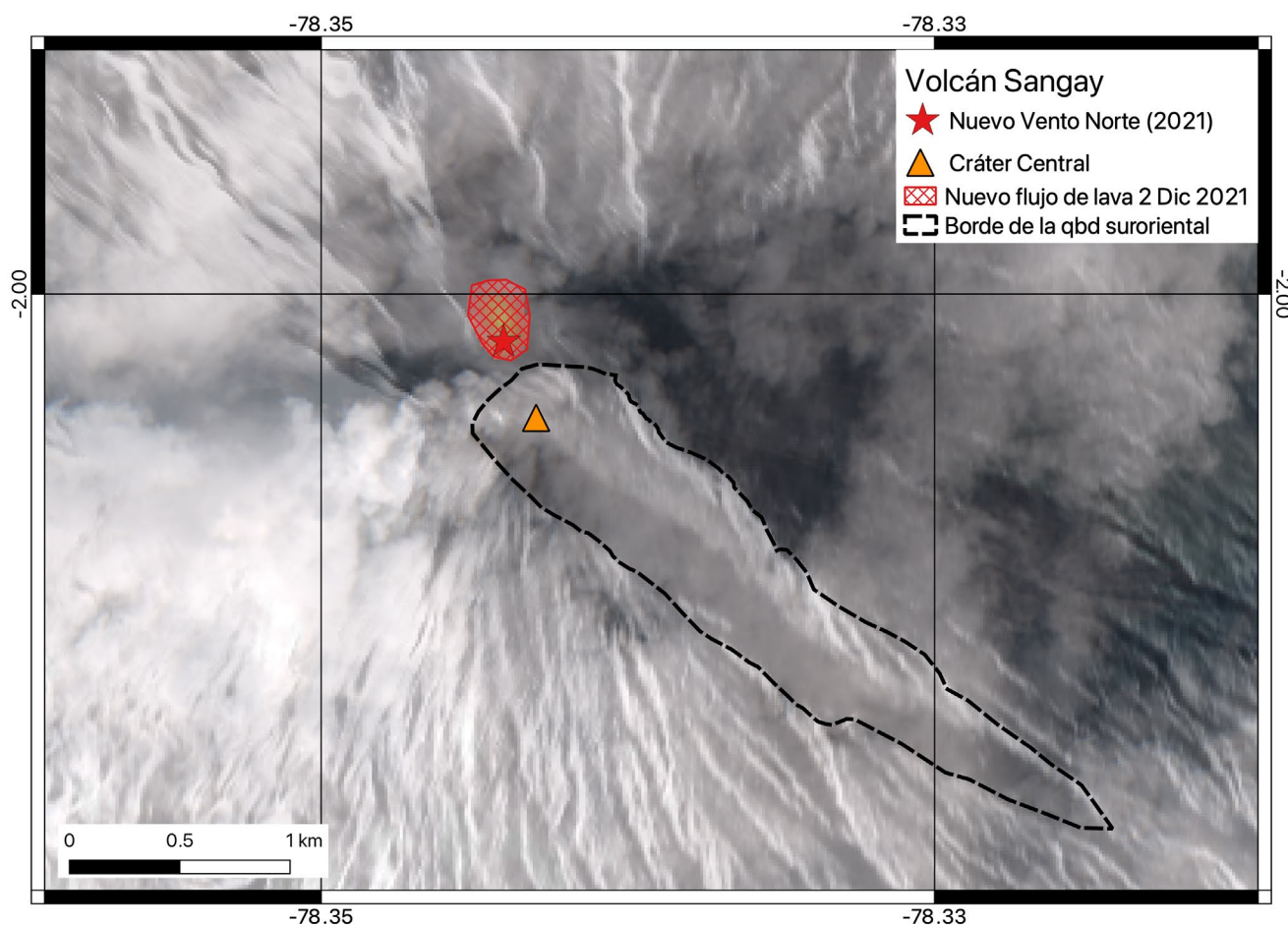


Figura 4. Superposición imágenes SENTINEL-2 sobre SENTINEL-1. En el mapa se identifica la anomalía térmica (estrella y polígono rojo) observada por el satélite SENTINEL-2. En la misma figura se pueden observar otros rasgos morfológicos importantes, tal como el borde de la quebrada suroriental (polígono negro), el cráter central (triángulo naranja).

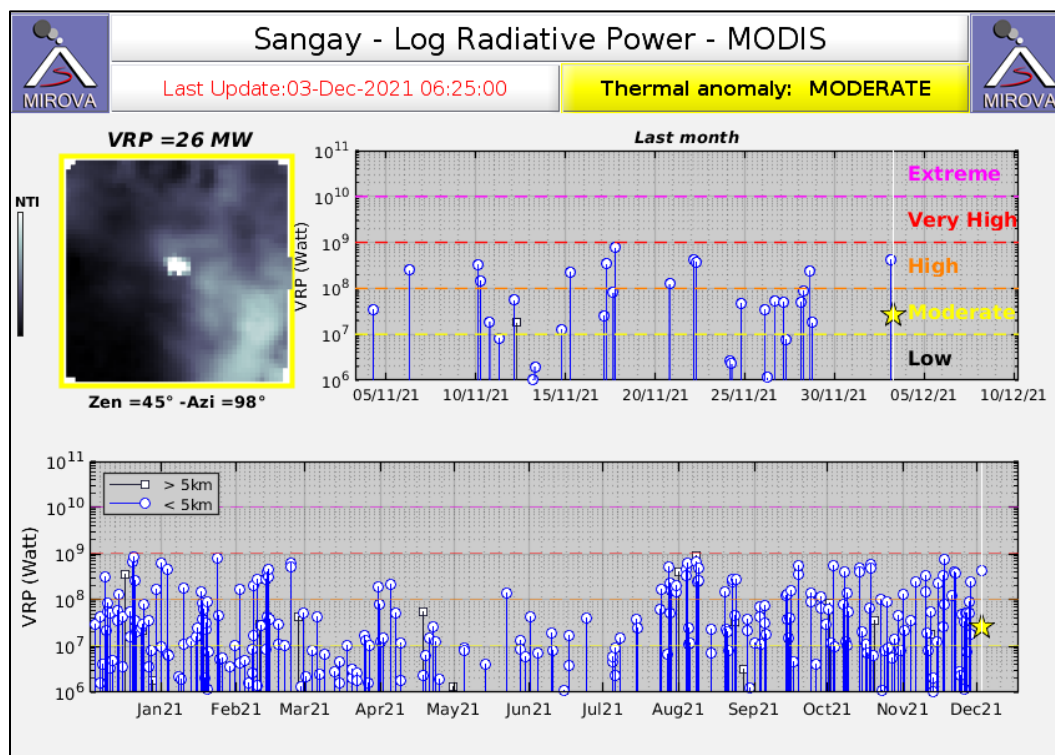


Figura 5. Arriba: alertas termale detectadas por el sistema MIROVA durante el último mes, la estrella amarilla representa la última alerta moderada y otra alta asociadas a este nuevo flujo de lava. Abajo: alertas termale del sistema MIROVA desde diciembre de 2020.

## Escenarios eruptivos

En base a la información reciente y al conocimiento geológico de este volcán, el Instituto Geofísico propone los siguientes escenarios eruptivos, en el siguiente orden: más probable, menos probable y poco probable. Aunque no se establece una probabilidad numérica de ocurrencia de cada uno, se presenta de forma cualitativa la posibilidad de ocurrencia. Estos escenarios se establecen en un instante dado con base en la actividad registrada así como sus tendencias. Por tanto, son aplicables siempre y cuando la actividad no presente un cambio notable, y deberán ser revisados/actualizados si las condiciones del volcán lo ameritan.

---

## Escenario más probable:

### **Continúa la actividad eruptiva con la emisión de flujos de lava, emisiones de columnas de ceniza (leves a moderadas) y potencial remoción de escombros en las quebradas.**

La actividad eruptiva continúa, tras la emisión de gas registrada el día 2 de diciembre a las 04h04 TL, se espera la salida de un flujo de lava hacia el flanco norte y suroriente del volcán; actividad alternada con fases explosivas. Este escenario implica la continua o esporádica emisión de flujos de lava con los consiguientes colapsos de frente de lava, que, a su vez, producen flujos piroclásticos que descienden por las quebradas norte (afluente del río Sangay, con conexión al río Culebrillas) y río Volcán (afluente del río Upano). En este escenario, los principales fenómenos que pueden afectar a la población son: (1) leves a moderadas caídas de ceniza debido a la actividad explosiva con columnas entre 2 y 10 km sobre el nivel del cráter, como lo ocurrido 2020 (junio y septiembre) y 2021 (marzo a mayo). El transporte de las nubes de ceniza está controlado por la dirección y velocidad del viento, que típicamente se dirige hacia el occidente, con eventuales variaciones al norte y sur del volcán. (2) la generación de flujos de escombros (lahares) hacia el flanco norte en el río Sangay (con conexión al Culebrillas) y al suroriente hacia el río Volcán (con conexión al Upano), asociados a la remoción del material volcánico depositado, por efecto de las fuertes lluvias de la zona. En base a los datos disponibles, este escenario es el más probable a corto plazo y representa la actividad típica de al menos los últimos 100 años de actividad del volcán Sangay.

## Escenarios menos probables:

### **Disminución de la actividad.**

La actividad del volcán tiende a descender de manera lenta, pero progresiva, en los próximos días a semanas. Este decrecimiento puede ser comparable a los niveles de actividad de los años 2016 y 2017 en el mismo volcán. La emisión de lavas y los consecuentes flujos piroclásticos van disminuyendo en frecuencia y alcance, y las emisiones de ceniza tienden a disminuir. En base a los datos que disponemos a la fecha, este escenario es muy poco probable a corto plazo.



---

## Nueva erupción mayor

El volcán presenta un patrón ascendente y repentino de su actividad eruptiva, asociado con un incremento notable de la tasa de emisión de magma (roca fundida en profundidad). En este escenario se podría generar una fase explosiva mayor como la ocurrida en el año 1628 durante la cual se reportaron fuertes caídas de ceniza en Riobamba y sus alrededores, y en la cual la nube de ceniza llegó a obstruir la luz del sol por varios días. Este escenario estaría caracterizado por la generación de corrientes piroclásticas que tendrían un mayor alcance, pero sin llegar a poner en riesgo directamente zonas pobladas. Adicionalmente, las columnas de emisión de ceniza podrían alcanzar una altura mayor a 10 km sobre el nivel del cráter y provocar fuertes impactos a nivel regional, particularmente en la agricultura y ganadería. Este tipo de erupción es similar a las ocurridas en los volcanes Tungurahua (2006) y Reventador (2002). No se descarta que, en caso de una erupción mayor, pueda colapsar diferentes sectores de la quebrada norte y suroriental, generando flujos de escombros (lahares) de mayor magnitud a los observados anteriormente en los ríos Volcán y Upano. **Sin embargo, en base a los datos que disponemos a la fecha, este escenario es menos probable en el corto plazo.**

Elaborado por: MA, FJV, MC, JS, BB, SH

IGEPN, 3 de diciembre de 2021

Instituto Geofísico

Escuela Politécnica Nacional