

INGEOMINAS

1248 SICAT

MAPA PRELIMINAR DE AMENAZA VOLCANICA POTENCIAL DEL VOLCAN GALERAS

(Segunda Versión)

Informe N°

Por : Bernardo Pulgarin et al



1989

REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS

551.2
P85m



REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS
INGEOMINAS
DIRECCION REGIONAL SUR

MAPA PRELIMINAR DE AMENAZA VOLCANICA POTENCIAL DEL VOLCAN
GALERAS

(SEGUNDA VERSION)

Por:

Bernardo PULGARIN (INGEOMINAS Regional SUR)
Hector CEPEDA (INGEOMINAS Regional SUR)
Marta CALVACHE (INGEOMINAS D.V.C.)
Arturo ALVARADO (CORPONARIÑO)

Popayán, diciembre 21 de 1989



MAPA PRELIMINAR DE AMENAZA VOLCANICA POTENCIAL DEL VOLCAN GALERAS

(SEGUNDA VERSION)

Para la elaboración de esta segunda versión del mapa preliminar de amenaza volcánica potencial del Volcán Galeras, se han tomado como base los eventos volcánicos ocurridos desde hace aproximadamente unos 10000 años, lapso en el cual están comprendidos flujos piroclásticos, especialmente los de las partes altas y los flancos NE a NW. Aunque se están datando muestras de madera carbonizada, para conocer mejor la historia eruptiva del volcán, desafortunadamente aún no se conocen los resultados.

Durante las etapas de la investigación para la realización de este mapa, se tuvieron en cuenta recomendaciones que fueron generadas durante la realización del I Taller Internacional Sobre Respuesta a Emergencias Volcánicas (Mayo/89), realizado en la ciudad de Pasto con motivo de la reactivación del Galeras; pero se tomaron en cuenta, especialmente, las recomendaciones hechas por Richard Janda (Servicio Geológico de los Estados Unidos), Barry Voight (Universidad de Pensilvania, E.U.) y de George Walker (Instituto Geofísico de Hawai), quienes realizaron trabajos geológicos en las áreas de amenaza del Galeras. Para el presente mapa se utilizó, para la zonación por flujos piroclásticos, el concepto de la línea de energía, recomendado por George Walker, por medio del cual se calcula el área teórica afectada por un flujo piroclástico producido a partir del colapso o desplome, a determinada altura sobre el cráter, de una columna eruptiva.

El presente mapa puede sufrir variaciones, en la medida en que nuevos datos, provenientes de las investigaciones continuas, sean adquiridos; entre ellos se encuentran las edades de las maderas carbonizadas de los flujos piroclásticos, otros hallazgos geológicos, así como los datos provenientes del monitoreo.

TIPOS DE AMENAZA

AMENAZA ALTA: Area comprendida por la curva para colapso de columna eruptiva de 300 m sobre el cráter y líneas de energía con pendientes de 20 grados .

Eventos considerados con mayor probabilidad de ocurrencia y severidad alta:

Flujos piroclásticos producidos por colapso de columna eruptiva a 300 m sobre el cráter, para líneas de energía con



20 grados de pendiente .

- Flujos de lava de hasta unas dos decenas de metros de espesor; se desplazarían preferencialmente por el valle del río Azufral, a lo largo de los primeros 5 ó 6 Km, a partir del cráter o permanecerían en la depresión localizada al E del cono resurgente.

- Caída de piroclastos por proyección balística con diámetros hasta del orden métrico, en un radio de 3 Km al rededor del cráter; la densidad de estos materiales puede alcanzar 2,5 g/cm³)

- Caída de piroclastos con diámetros del orden milimétrico a centimétrico (ceniza y lapilli), acumulándose espesores entre 5 y 10 m, principalmente en cercanías inmediatas del cono resurgente.

- Lahares o flujos de lodo, principalmente hacia el valle del río Azufral, pero es posible que se produzcan otros de menores proporciones, hacia los valles de los ríos y quebradas principales de los sectores ENE a NW.

- Acumulación peligrosa de gases volcánicos en cercanías del cono.

AMENAZA MEDIA: Area comprendida entre el límite de amenaza alta y la curva para colapso de columna eruptiva de 900 m sobre el cráter y su intersección con el círculo de 5 km de radio alrededor del cráter.

Eventos con probabilidad media de ocurrencia en esta área y con mayor severidad.

- Flujos piroclásticos producidos por colapso de columna eruptiva de 900 m sobre el cráter, para las líneas de energía con pendientes de 20 grados .

- Flujos de lava, sólo por el W, en la parte más cercana al límite con la zona de amenaza alta.

- Caída de piroclastos con proyección balística que pueden ser del orden de 7 cm de diámetro, principalmente hasta un radio de 8 Km al rededor del cráter.

- Acumulación de piroclastos de caída, principalmente ceniza con acumulación de espesores del orden de varios centímetros a algunos decímetros.

- Lahares o flujos de lodo secundarios, hacia el valle del río Azufral principalmente y también es posible que se produzcan hacia el valle del río Cariaco y en los ríos y quebradas principales de los sectores ENE a NW del edificio volcánico.



AMENAZA BAJA: Area comprendida entre el límite de amenaza media y los semicírculos de radios, alrededor del cráter, de 10 Km al W y 15 Km de N a SE.

Eventos que tienen probabilidad de ocurrencia pero poco severos.

— Caída de piroclastos muy finos con dispersión preferencial, desde el cráter, hacia las direcciones N a SE y acumulación de espesores del orden centimétrico.

— Flujos de lodo secundarios, por los cauces ya mencionados, que posiblemente llegarían por el W y NW hasta el río Guáitara y por el ENE hasta el río Pasto.

EVENTOS VOLCANICOS Y SUS EFECTOS

PIROCLASTOS CON PROYECCION BALISTICA (BOMBAS Y BLOQUES VOLCANICOS): Su trayectoria depende de la velocidad y ángulo con que son arrojados; se consideran los piroclastos que viajan por el aire en todas las direcciones y que reciben poca o ninguna influencia del viento en su tránsito; sus diámetros son mayores de 6.4 cm; a mayor distancia de viaje, menor tamaño; pueden salir a muy altas temperaturas, incluso en estado incandescente y, a medida que viajan, se enfría rápidamente; pueden causar incendios forestales y de otros materiales fácilmente combustibles; dependiendo de su tamaño y velocidad de caída, pueden causar daños muy graves. Históricamente, en el Galeras, la zona más amenazada por estos, ha sido, principalmente, en un radio de 3 a 4 Km alrededor del cráter.

PIROCLASTOS DE CAIDA CON TRANSPORTE EOLICO (CENIZA Y LAPILLI): Viajan por el aire y son transportados por el viento en la dirección dominante de este; sus espesores acumulados y tamaño de partículas disminuyen a medida que se alejan del cráter; pueden producir, según su volumen, enterramiento y/o colapso de estructuras, por su acumulación sobre ellas (carga mínima de 100 kg/m² por cada 10 cm de espesor), oscurecimiento, contaminación del aire por partículas sólidas que, sin la debida protección, pueden ser respiradas y causar serios daños a las vías respiratorias, daños en conducciones eléctricas subaéreas, por acumulación sobre ellas, daños en motores y maquinarias por entrada de partículas sólidas, lluvias y tormentas eléctricas y dificultad de tráfico vehicular, estancamiento de alcantarillado y contaminación de agua con sólidos, entre los principales efectos dañinos. Con frecuencia, las cenizas producidas por el Galeras, en tiempos históricos, han sido distribuidas hacia las direcciones N a SE, con predominio al NNE, coincidiendo esta dirección, con la de los vientos, inclusive en la erupción de mayo de 1989.

La explosión causada por una erupción volcánica puede originar una onda de choque que es susceptible de causar daños en vidrios, ventanas y puertas así como derrumbar personas. Se tienen descripciones de efectos por este fenómeno, en la ciudad de Pasto; muchas veces, este fenómeno es confundido con un temblor



de tierra.

La ingestión de pasto con ceniza por animales, crea problemas en su sistema digestivo, incluyendo la muerte de estos; los daños se causan por abrasión y por los contaminantes químicos contenidos por las partículas, especialmente flúor.

FLUJOS PIROCLASTICOS: Es el evento volcánico más peligroso y, fuera de la evacuación, son prácticamente imposibles de combatir para evitar pérdidas de vidas; viajan a altas velocidades (hasta el orden de 100 km/h o más) y a altas temperaturas (centenares de grados centígrados); son masas fluidas que viajan sobre la superficie, arrasando todo a su paso; se componen de una parte basal, de mayor densidad, temperatura, volumen y poder destructivo, y una nube acompañante convectiva que lo suprayace, que es de menor densidad. La mayoría de los flujos piroclásticos considerados para el Galeras están enmarcados dentro de la curva para colapso de columna de 300 m y se localizan preferencialmente en el sector NE. La distancia que viaja un flujo piroclástico puede variar, dependiendo principalmente, de la existencia de pendientes y depresiones topográficas, de la variación de la altura del colapso de la columna eruptiva, del volumen de material emitido y la rata de emisión. El colapso de columna eruptiva a 1 Km o más, no es muy probable ya que este sería un peso demasiado grande para sostenerse en el aire.

La dirección del colapso depende del de la inclinación del conducto volcánico o del azar. En las actuales circunstancias, no se puede predecir, es por eso que se demarca una curva mediante pendientes de línea de energía alrededor del cráter, que se traducen en un cono de energía, con ápice por encima del cráter, en el lugar donde ocurre el colapso. Las principales barreras topográficas existentes que impedirían, total o parcialmente el avance de un flujo piroclástico, se encuentran hacia el WNW y SW del cráter activo y están conformadas por bordes caldéricos antiguos, estos se evidencia con la distribución de las curvas delimitadas por las líneas de energía. Existe una barrera topográfica hacia el E, a la altura de la caseta del Inderena, que ha desviado hacia el NW, los flujos piroclásticos producidos por colapso de columna a 300 m o menor. Las áreas de mayor facilidad para el tránsito de estos flujos sería: la comprendida entre la quebarra Paracones, al E, y la quebarra Maragato, al NNW, los cañones de los ríos Barranco y Chacaguaico, al NW, y el cañón del río Azufral, al W.

LAHARES (FLUJOS DE LODO): En los escarpes caldéricos internos, principalmente hacia el río Azufral, se hallan derrumbes antiguos y activos, que mediante sismos tectónicos y/o actividad volcánica pueden acelerar sus procesos y hacerlos viajar por el valle del río Azufral pudiendo producir flujos de lodo y/o represamientos. Los flujos de lodo que, en el Galeras, serían de naturaleza secundaria (ya que el volcán no presenta nieve ni lagos cratericos), se formarían a partir de las aguas de las cabeceras de los ríos principales que nacen el volcán, como son: ríos Azufral y Cariaco, al W, Chacaguaico, El Barranco, quebradas Maragato, Chorillo, Genoy-Guaico, El Guaico y Paracones y posiblemente el río Mijitayo, NNW a E, las cuales ayudadas por la



lluvias inducidas por la misma erupción, involucrarían, tanto material piroclástico como producido por deslizamientos y arranques en el fondo y bordes del cauce de la corriente. Se esperaría, en caso de que ocurrieran estos eventos, sean de pequeña magnitud y que apenas afecten los cauces mencionados; el de mayor magnitud a esperarse, sería sobre el cauce del río Azufral. Es posible que estos materiales viajen hasta el río Guaitara, al W y hasta el río Pasto, al E. El valle del río Azufral es profundo y difícilmente, podría el lahar salirse del cauce; solo las edificaciones que hay en el borde del cañon y lógicamente el puente sobre este río, podría sufrir daños por socavamiento basal o desbordamiento del lahar. Podría haber represamiento, aunque parcial, de los ríos Guaitara Azufral y Pasto, pero estos serían detectados a tiempo; lo mismo podría suceder, pero a menor escala, en los cauces de los drenajes restantes.

FLUJOS DE LAVAS: Debido a la forma de la caldera, destruida hacia el W y a la posición del cono actual en el interior de la caldera, los flujos de lava que se originarían, viajarían por el valle del río Azufral, su composición sería andesítica y por lo tanto muy viscosas (viajarían lentamente). El borde caldérico serviría de barrera que impediría el avance de lavas hacia otras direcciones distintas del W. Es difícil que las lavas lleguen a la altura de Consacá y menos que se salgan del cañon del río Azufral. Podría presentarse un colapso repentino de flujo de lava, producido en altas pendientes y por el estado casi sólido de un flujo de lava, generando un flujo piroclástico cuyos efectos serían similares a los descritos en la parte referente a ellos, pero de todas maneras se canalizaría por el cauce del río Azufral.

SISMOS: Los sismos producidos por la actividad volcánica, no son catastróficos y, generalmente, solo afectan las áreas aledañas al edificio volcánico, en cambio, sismos de origen no volcánico pueden inducir una erupción.

GASES: Los gases son generados antes, durante y después de una erupción. Los flujos piroclásticos pueden estar acompañados de gases que, si no se tiene la debida protección, pueden causar daños en las vías respiratorias e irritación de las mucosas. Además, las lluvias pueden precipitar ácidos que causan daños a la vegetación y a las estructuras metálicas.

OTROS: Dentro del desarrollo de la actual reactivación del volcán Galeras, es posible que se detecte, mediante la vigilancia permanente, un cambio en el comportamiento esperado del volcán; esto se puede traducir en la presentación potencial de otros eventos no considerados, p.e. flujo de escombros, o los considerados con magnitudes mayores. Esto traería, lógicamente, variaciones a los actuales límites de la amenaza volcánica.