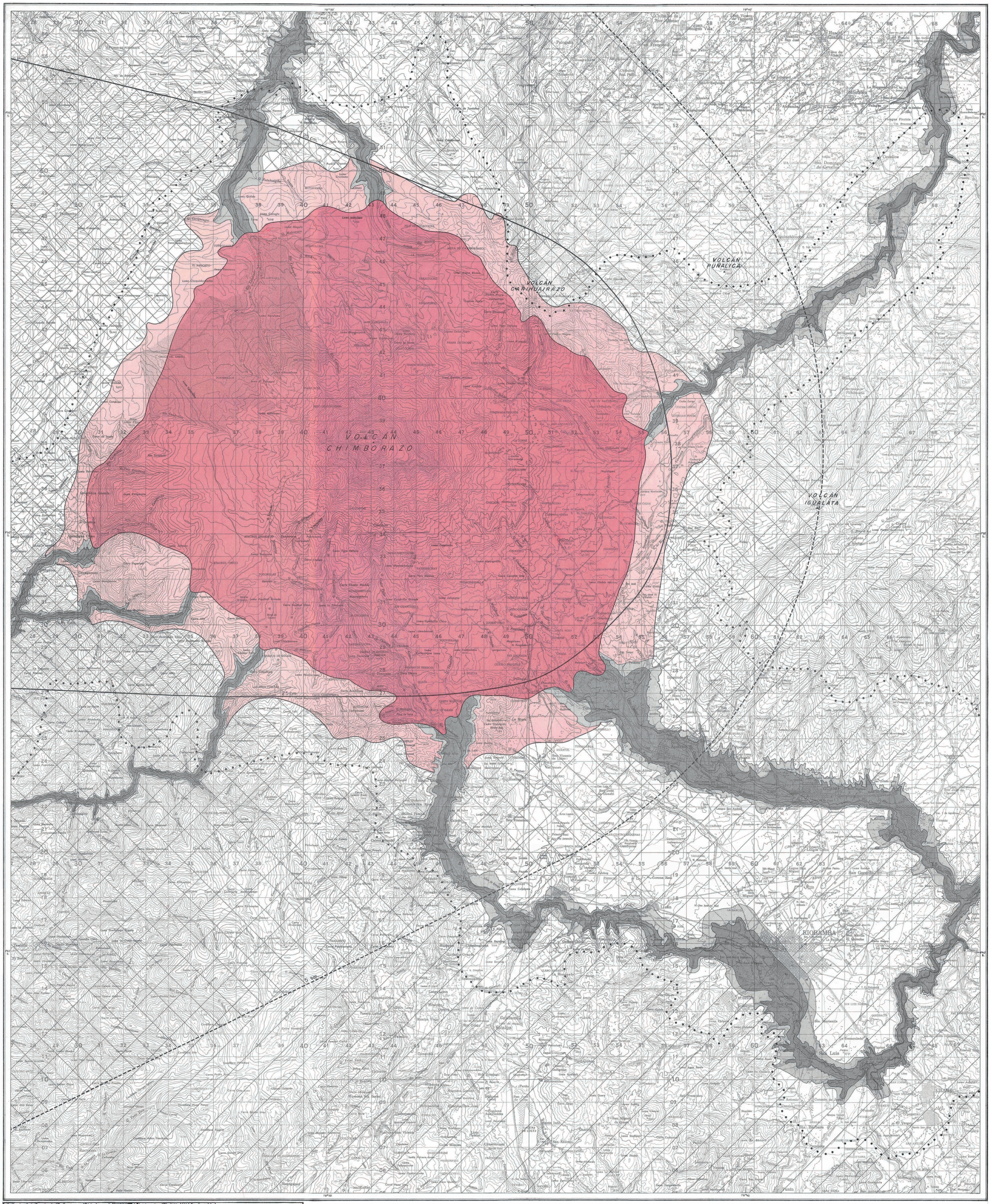
MAPA DE LOS PELIGROS VOLCÁNICOS POTENCIALES ASOCIADOS CON EL VOLCÁN CHIMBORAZO



BREVE DESCRIPCION DE LOS PELIGROS VOLCANICOS POTENCIALES ASOCIADOS CON EL VOLCAN CHIMBORAZO

El Volcán Chimborazo (6310 m), localizado en la Cordillera Occidental, es el volcán más alto del Ecuador. Está ubicado a 32 km al Suroeste de Ambato y 28 km al Noroeste de Riobamba. Es un estratovolcán antiguo, entre cuyas cumbres está situado el cráter, correspondiente a su actividad más reciente. Se encuentra cubierto por enormes glaciares que descienden por todos los flancos, ocupando una área de 20 km^2, cuyo volumen de hielo se estima en más de 2 km^3.

El Chimborazo no registra actividad histórica y sus últimas erupciones habrían ocurrido hace unos 7.000 años, por lo tanto no se espera una reactivación volcánica en un futuro próximo. Sin embargo, dado el gran volumen de hielo existente y a lo escarpado de sus flancos, éste presenta grandes peligros potenciales no sólamente por una posible reactivación volcánica, sino por la inestabilidad de sus flancos, aspecto que ha impulsado a la elaboración del presente mapa. A continuación se describen los diferentes fenómenos volcánicos que podrían afectar las zonas aledañas al volcán y que están señalados en el mapa adjunto: avalanchas de escombros, flujos piroclásticos, flujos de lodo, caídas de ceniza, flujos de lava y gases volcánicos.

AVALANCHAS DE ESCOMBROS

En los últimos años se han reconocido en distintas partes del mundo colapsos de volcanes que han causado grandes avalanchas de roca, a veces acompañados por una formidable erupción. Este fenómeno se atribuye a la inestabilidad de los grandes conos volcánicos con flancos muy pendientes que están constituídos por materiales no consolidados, los cuales pueden derrumbarse fácilmente bajo el efecto de la gravedad. El derrumbe puede ser causado por la intrusión de magma, por la sacudida de un fuerte sismo y/o por otro fenómeno desestabilizador. El resultado es el colapso parcial del edificio volcánico, dejando un anfiteatro de tamaño variable y formando un inmenso abanico de escombros de extensión considerable (10-1000 km^2). Estas avalanchas cubren y/o arrasan con todo lo que encuentran a su paso, pudiendo convertirse aún en extensos flujos de lodo (descritos a continuación).

En algunos casos, el colapso podría generar una erupción volcánica. Al producirse el derrumbe parcial del edificio se destapa el sistema magmático, desencadenándose una explosión lateral y/o vertical en la cual se forman flujos piroclásticos de alto poder destructivo.

El flanco oriental del Volcán Chimborazo sufrió un colapso en el pasado y la avalancha resultante alcanzó hasta Guano, Riobamba y Mocha. Dado que los flancos del volcán son escarpados y comprenden mucho material no consolidado, no se puede descartar la posibilidad de que en el futuro ocurran otras avalanchas que no necesariamente estarían relacionadas con una actividad volcánica, sino que también podrían ser iniciadas por fuertes sismos. En el mapa se ha indicado el área, una parte de la cual, probablemente sería afectada en caso de suceder tal fenómeno. Para determinar esta área, se combinó el límite de la avalancha mapeada con el determinado aplicando el concepto de la línea de energía, para lo cual se escogió un ángulo de 7 °. En caso de que se detectara un hinchamiento o inestabilidad del cono, se podría delimitar con anticipación y mayor exactitud el área que podría ser afectada por el colapso y la consecuente avalancha de escombros.

FLUJOS DE LODO (LAHARES)

Los flujos de lodo, conocidos también como lahares, comprenden una mezcla en proporciones variables de agua y material rocoso, principalmente volcánico (roca, pómez y ceniza), la cual una vez combinada viaja rápidamente pendiente abajo siguiendo el curso de las quebradas. Son fenómenos comunes cuando abunda el agua, ya sea por la fusión de un casquete de hielo y nieve en la cumbre, por un lago en el cráter, por lluvias fuertes o cuando un flujo piroclástico entra en contacto con un río o laguna. La peligrosidad asociada a este fenómeno está determinada por el volumen de agua disponible, la cantidad y el tamaño del material suelto, la gradiente del terreno, el encañonamiento de los drenajes y la fluidez del flujo. Se han observado velocidades de 20 a 180 km/h en lahares históricos de otros volcanes, pudiendo éstos extenderse no sólo decenas, sino centenares de kilómetros, arrasando con todo lo que encuentran a lo largo del cauce y a orillas de los drenajes afectados. Típicamente dejan a su paso un depósito de escombros de varios metros de espesor. El principal peligro por estos flujos para la vida humana es el enterramiento y el impacto de bloques y otros escombros. Los edificios y otros bienes que están en el camino del flujo son destrozados, enterrados o arrasados. Debido a su alta velocidad, los flujos pueden mover y aún arrastrar objetos de gran tamaño y peso, tales como puentes, vehículos y árboles.

Debido al gran volumen de hielo y nieve en el Volcán Chimborazo, los lahares e inundaciones asociadas son considerados entre los peligros más importantes que presenta este volcán. Existen peligros por lahares en la zona roja del mapa y a lo largo de los ríos que se originan en los flancos. En la franja de mayor peligro por lahares, mostrada en gris oscuro, éstos podrían alcanzar hasta 80 m de altura en los ríos encañonados. La franja de menor peligro, indicada en gris claro, abarca el área hasta 120 m sobre el nivel de los ríos. En el mapa regional adjunto se puede apreciar que podrían ser afectadas las zonas aledañas a los ríos Blanco, Ambato, Mocha, Patate, Guano, Chimborazo, Chambo, Pastaza y Guaranda. En el Oriente y en la Costa se esperarían crecidas de sólo unos pocos metros. Durante una erupción o avalancha de escombros, los moradores deben abandonar las partes bajas de los valles y buscar refugio en las partes altas. Un sistema de alarma deberá ser instalado para alertar sobre el avance de un flujo de lodo.

El riesgo asociado con este fenómeno es grande debido a que viven muchas personas y existe infraestructura importante en las áreas de mayor y menor peligro. Las poblaciones en mayor peligro son las partes bajas de Riobamba, San Luis, Cubijíes, Guano, San Andrés y Totoras. Sólamente en caso de una erupción o avalancha muy grande podría ser afectada una mayor parte de Riobamba, Calpi, Mocha y Quero. Además de carreteras, el poliducto y algunas plantas hidroeléctricas de baja capacidad, la infraestructura más importante a ser afectada podrían ser los proyectos hidroeléctricos Agoyán y San Francisco, localizados aguas abajo de Baños.

FLUJOS DE LODO (LAHARES)

Los flujos de lodo, conocidos también como lahares, comprenden una mezcla en proporciones variables de agua y material rocoso, principalmente volcánico (roca, pómez y ceniza), la cual una vez combinada viaja rápidamente pendiente abajo siguiendo el curso de las quebradas. Son fenómenos comunes cuando abunda el agua, ya sea por la fusión de un casquete de hielo y nieve en la cumbre, por un lago en el cráter, por lluvias fuertes o cuando un flujo piroclástico entra en contacto con un río o laguna. La peligrosidad asociada a este fenómeno está determinada por el volumen de agua disponible, la cantidad y el tamaño del material suelto, la gradiente del terreno, el encañonamiento de los drenajes y la fluidez del flujo. Se han observado velocidades de 20 a 180 km/h en lahares históricos de otros volcanes, pudiendo éstos extenderse no sólo decenas, sino centenares de kilómetros, arrasando con todo lo que encuentran a lo largo del cauce y a orillas de los drenajes afectados. Típicamente dejan a su paso un depósito de escombros de varios metros de espesor. El principal peligro por estos flujos para la vida humana es el enterramiento y el impacto de bloques y otros escombros. Los edificios y otros bienes que están en el camino del flujo son destrozados, enterrados o arrasados. Debido a su alta velocidad, los flujos pueden mover y aún arrastrar objetos de gran tamaño y peso, tales como puentes, vehículos y árboles.

Debido al gran volumen de hielo y nieve en el Volcán Chimborazo, los lahares e inundaciones asociadas son considerados entre los peligros más importantes que presenta este volcán. Existen peligros por lahares en la zona roja del mapa y a lo largo de los ríos que se originan en los flancos. En la franja de mayor peligro por lahares, mostrada en gris oscuro, éstos podrían alcanzar hasta 80 m de altura en los ríos encañonados. La franja de menor peligro, indicada en gris claro, abarca el área hasta 120 m sobre el nivel de los ríos. En el mapa regional adjunto se puede apreciar que podrían ser afectadas las zonas aledañas a los ríos Blanco, Ambato, Mocha, Patate, Guano, Chimborazo, Chambo, Pastaza y Guaranda. En el Oriente y en la Costa se esperarían crecidas de sólo unos pocos metros. Durante una erupción o avalancha de escombros, los moradores deben abandonar las partes bajas de los valles y buscar refugio en las partes altas. Un sistema de alarma deberá ser instalado para alertar sobre el avance de un flujo de lodo.

El riesgo asociado con este fenómeno es grande debido a que viven muchas personas y existe infraestructura importante en las áreas de mayor y menor peligro. Las poblaciones en mayor peligro son las partes bajas de Riobamba, San Luis, Cubijíes, Guano, San Andrés y Totoras. Sólamente en caso de una erupción o avalancha muy grande podría ser afectada una mayor parte de Riobamba, Calpi, Mocha y Quero. Además de carreteras, el poliducto y algunas plantas hidroeléctricas de baja capacidad, la infraestructura más importante a ser afectada podrían ser los proyectos hidroeléctricos Agoyán y San Francisco, localizados aguas abajo de Baños.

CAIDAS DE PIROCLASTOS

Durante una erupción volcánica, gas, ceniza y fragmentos de piedra pómez y roca, conocidos como piroclastos, son lanzados al aire; los fragmentos más grandes caen cerca del volcán, mientras que las partículas más finas son llevadas por el viento y caen a mayor distancia, cubriendo la superficie de la región con un manto de material, cuyo espesor varía de milímetros hasta metros. La peligrosidad asociada con una caída es función del volumen del material arrojado, de la intensidad y duración de la erupción, del rumbo y velocidad del viento, de la distancia hasta el punto de emisión, del tamaño y densidad del material que cae y de su temperatura.

La distancia hasta el punto de emisión es crítica: mientras más pequeña sea ésta, no sólo habrá una mayor acumulación de material sino que el tamaño del material que caiga será más grande. Los fragmentos mayores son los más peligrosos al poder causar heridas y hasta la muerte de personas y daños a estructuras por impacto. Los fragmentos más grandes también retienen mejor el calor y pueden generar incendios. El peligro mayor es el colapso de los techos de las estructuras en la zona debido a la acumulación de piroclastos, éste aumenta si el material está mojado, pues, al contener agua se duplica o hasta triplica su peso. Al adherirse a líneas telefónicas y eléctricas puede causar daños a estos servicios. Además de los peligros mencionados, las caídas piroclásticas podrían causar dificultades para respirar e infecciones de los ojos. La ceniza ingerida por el ganado en su alimentación podría ocasionar hasta su muerte. La visibilidad podría ser reducida a cero y, con unos milímetros de material acumulado en las carreteras y pistas de aterrizaje, se paralizaría el transporte terrestre y aéreo. Las cenizas también pueden contaminar el agua, destruir sembríos y dañar motores y otras máquinas. Uno de los impactos graves a corto y mediano plazo es la pérdida de los terrenos agrícolas y de pastizales, lo cual demandaría la evacuación del ganado y la alimentación de los damnificados. Sin embargo, aunque los daños causados por caídas piroclásticas acarrean graves molestias y perjuicios económicos, no han sido la causa de grandes pérdidas de vida en tiempos históricos. Estas, mas bien, se han debido al colapso de los techos de los edificios por la excesiva acumulación de ceniza sobre los mismos.

Los límites de las zonas que podrían ser afectadas por estas caídas, están basados en la distribución mapeada de determinados depósitos de caídas en el Volcán Chimborazo y en otros volcanes del Ecuador, así como en datos sobre direcciones y velocidades de viento proporcionados por la Dirección de Aviación Civil. Como se puede apreciar en el mapa, las zonas más cercanas al volcán y al Oeste de aquel están en el mayor peligro de ser afectadas. La ubicación de las zonas amenazadas tendría que ser modificada si durante la erupción los vientos vendrían de otra dirección que no fuera del Este-Sureste.

En el mapa se señalan tres zonas principales de peligro por caída dada una erupción de magnitud intermedia y cuyo punto de emisión esté localizado en o cerca de la cumbre máxima. La zona de mayor peligro tendría la probabilidad de recibir más de 25 cm de piroclastos, mientras que la de peligro intermedio de 5 a 25 cm y la de menor peligro menos de 5 cm. En caso que durante una erupción se produzcan caídas de material volcánico, las personas ubicadas en las áreas en peligro indicadas en el mapa, deberán buscar refugio dentro de una casa o cualquier otra edificación cercana y, si permanecen al aire libre, deberán utilizar ropa adecuada y un pañuelo húmedo para taparse la nariz y la boca, evitando así que la ceniza afecte a los pulmones y vías respiratorias. Para evitar el colapso de techos será necesario limpiarlos continuamente, no permitiendo que se acumule ceniza

En el mapa se puede apreciar que vivea muy pocas personas en la zona de máxima acumulación. En la zona de peligro intermedio están Mocha y San Andrés, mientras Riobamba, Guano y Ambato están en la zona de menor acumulación.

FLUJOS DE LAVA

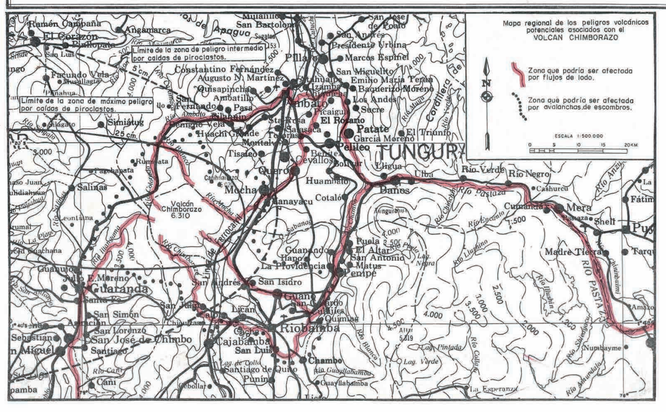
Durante una erupción, cuando el contenido del gas del magma es relativamente bajo, se pueden formar flujos de lava, que son corrientes de roca fundida, relativamente fluída, que comúnmente salen del cráter o de grietas en o cerca del cono. Tienen normalmente la forma de lengua, se restringen a los drenajes disponibles y viajan ladera abajo hasta distancias de decenas de kilómetros. Se mueven generalmente a bajas velocidades, medidas en decenas y raramente en centenares de metros por hora. La distancia que alcanza un flujo depende de la viscosidad y volumen de la lava emitida, de la pendiente de su camino y de los obstáculos encontrados. A pesar de que los flujos queman y destruyen todo lo que encuentran a su paso, debido a su baja velocidad se puede estimar su rumbo y avance para así evacuar oportunamente a la población en peligro. Flujos de lava han causado muertes cuando se han movilizado a velocidades altas, cuando dos o más flujos se han unido cortando los caminos de evacuación y/o cuando el flujo ha entrado en contacto con hielo, nieve y/o agua produciendo explosiones de vapor. Por otro lado, los flujos de lava pueden formar el represamiento de ríos que al romperse causarían la inundación de grandes áreas.

En el pasado reciente, los flujos de lava han sido uno de los fenómenos más comunes asociados con las erupciones del Volcán Chimborazo. Estos han sido de composición andesítica y emitidos desde el cráter Occidental y de las fisuras localizadas en el flanco Oriental desde donde han descendido alcanzando el pie del cono.

En el mapa se ha indicado en rojo la zona que podría ser afectada por flujos de lava. Afortunadamente no viven muchas personas en esta zona y la infraestructura es mínima, comprendida principalmente por algunos caminos carrozables.

GASES VOLCANICOS

Antes, durante y después de la erupción de un volcán, es común detectar un notable aumento en la cantidad y tipo de gases que él emite. Tales gases consisten principalmente de vapor de agua, sin embargo, casi siempre existen también pequeñas cantidades de gases peligrosos. En las zonas donde soplan continuamente vientos fuertes, se dispersan rápidamente dichos gases, no obstante en depresiones y partes bajas, estos gases se pueden acumular y alcanzar concentraciones letales. En el Volcán Chimborazo este peligro es mínimo debido a que la cumbre del volcán, donde el peligro es mayor, es casi inaccesible. Por otro lado, existen elementos tóxicos como el flúor y azufre que se adhieren a la ceniza y producen la contaminación del suelo y las aguas. También los gases en la columna eruptiva pueden ser lavados por las lluvias que generalmente acompañan las erupciones, provocando lluvias ácidas que podrían impactar seriamente en el medio ambiente: este fenómeno puede ocurrir hasta a decenas de kilómetros del volcán.


Mapa regional de los peligros volcánicos potenciales asociados con el VOLCAN CHIMBORAZO
Zona que podría ser afectada por flujos de lodo.
Zona que podría ser afectada por avalanchas de escombros.
Límite de la zona de peligro intermedio por caídas de piroclastos.
Límite de la zona de máximo peligro por caídas de piroclastos
ESCALA 1:500.000
0 5 0 20KM
VOLCAN CHIMBORAZO 6.310
TUNGURAHUA
Ambato
Riobamba
Guaranda
Salinas
Guano
Penipe
Baños
Mera
Shell
Puyo
Tena
Archidona
Quijos
Pujilí
Latacunga
Pillaro
Patate
Cevallos
Tisaleo
Quero
Mocha
Cotaló
Huambalo
Cunchibamba
Río Verde
Río Negro
Cashurco
Fátima
Madre Tierra
Farque
Río Pastaza
Río Chambo
Río Guaranda
Río Blanco
Río Ambato
Río Mocha
Río Patate
Río Cutuchi
Río Yanayacu
Río Culapachán
Río Cebadas
Río Guano
Río Alao
Río Guamote
Río Colorado
Río Cajabamba
Río Licto
Río Guaslán
Río Tapiche
Río Chibunga
Río Chimbo
Río Caspigasi
Río Huapante
Río Pisayambo
Río Cunuyacu
Río Pachanlica