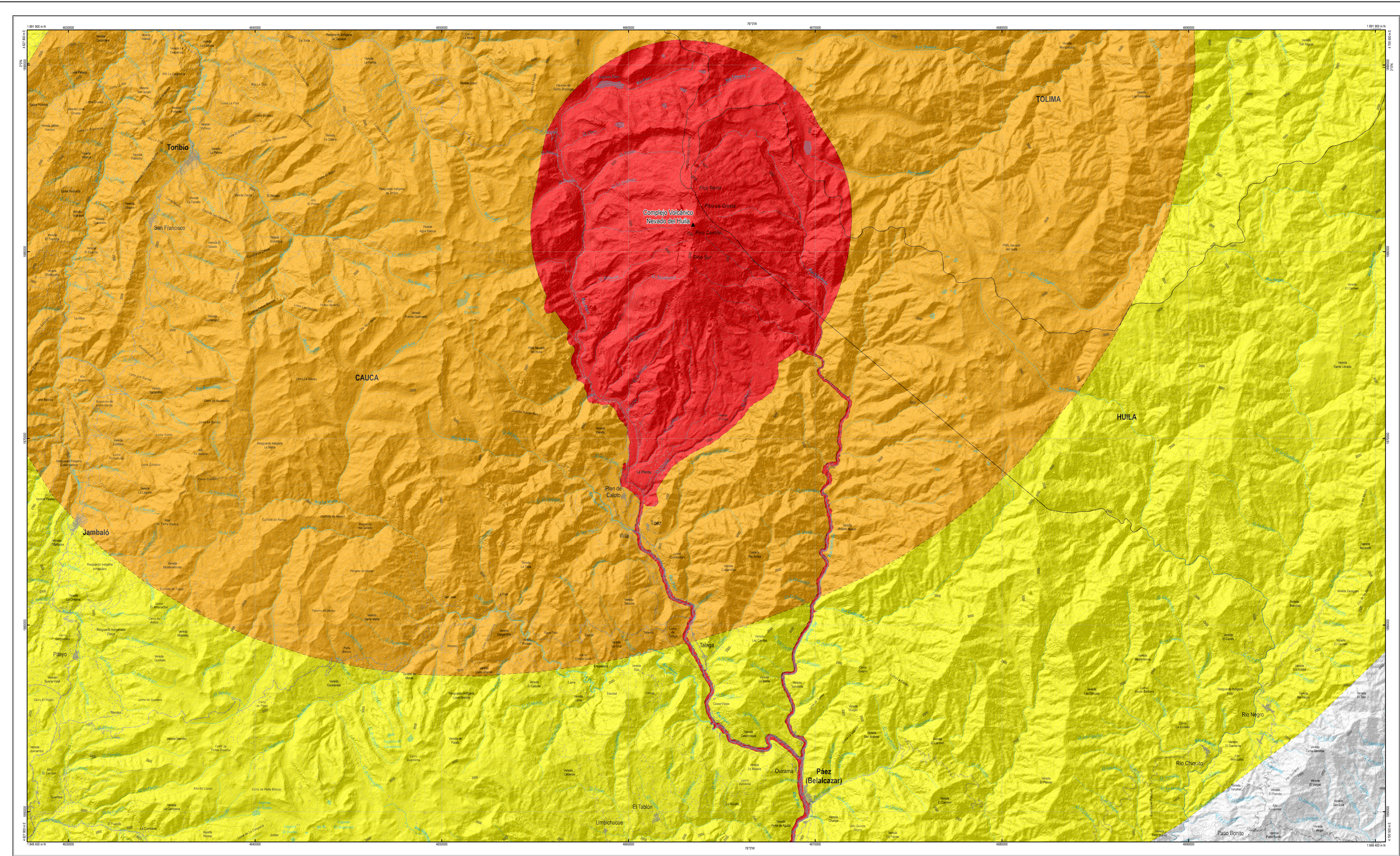


MAPA DE AMENAZA VOLCÁNICA DEL COMPLEJO VOLCÁNICO NEVADO DEL HUILA - INTEGRACIÓN DE ESTUDIOS 2024



CONCEPTOS

Amenaza Volcánica: ocurrencia de fenómenos volcánicos durante una erupción (principalmente flujos de lava, caídas de cenizas, corrientes de densidad piroclástica, avalanchas de escombros y lahares), que pueden causar pérdida de vidas y afectación a la salud, así como también daños, pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Magdalena de la Ley 5232-2012).

Erupciones Explosivas: son el tipo de actividad volcánica más peligrosa. Se generan debido a la expansión volúmica de gases al interior del volcán, produciendo grandes cantidades de material fragmentario proveniente del magma y de las paredes del conducto volcánico (piroclastos) mezclados con vapor de agua y otros gases volcánicos, que son expulsados violentamente y a altas temperaturas a la atmósfera en forma de columnas eruptivas o transportados lateralmente sobre la superficie del volcán. Todos estos materiales pueden generar caídas de cenizas, emisión de bloques y bombas, así como corrientes de densidad piroclástica (CDP).

Lahares: son comúnmente conocidos como flujos de lodo volcánico. Corresponden a una mezcla de fragmentos de roca (centimétricos a métricos), arena, limo, arcilla, biomasa y agua que se desplazan por los cauces de quebradas y ríos, dependiendo de su volumen, un lahar puede variar su tamaño y velocidad de desplazamiento. En áreas de fuertes pendientes, predominará el arrastre e incorporación de material y sus velocidades pueden exceder los 200 km/h, cuando alcanza zonas topográficamente planas, comienza a depositar parte de la carga de sedimentos y su volumen decrece. Estos tipos de flujos se pueden generar durante (primarios) o después (secundarios) de las erupciones volcánicas, por una variedad de mecanismos que permiten la interacción del volcán con materiales volcánicos y otros. Los cauces se diluyen rápidamente en la atmósfera, de manera que no representan un peligro mayor para la salud humana. Sin embargo, las concentraciones de CO₂ y SO₂ (gases sin olor) en depresiones topográficas pueden llegar a causar la muerte. Una erupción prolongada a grandes volúmenes puede provocar: irritación de los ojos y problemas respiratorios de personas y animales; destrucción de cultivos y viviendas; contaminación de fuentes de agua por cenizas y químicos; tormentas eléctricas y afectación al transporte aéreo y terrestre.

Ases Volcánicos: antes, durante y después de una erupción los volcanes emiten cantidades importantes de gases, siendo en su mayoría vapor de agua, al cual se suman ciertas concentraciones de CO₂ (dióxido de carbono), SO₂ (dióxido de azufre) y H₂S (sulfuro de hidrógeno) entre otros, los cuales se diluyen rápidamente en la atmósfera, de manera que no representan un peligro mayor para la salud humana. Sin embargo, las concentraciones de CO₂ y SO₂ (gases sin olor) en depresiones topográficas pueden llegar a causar la muerte. Una erupción prolongada a grandes volúmenes puede provocar: irritación de los ojos y problemas respiratorios de personas y animales; destrucción de cultivos y viviendas; contaminación de fuentes de agua por cenizas y químicos; tormentas eléctricas y afectación al transporte aéreo y terrestre.

Proyectiles Balísticos: las bombas y los bloques piroclásticos (diámetro superior de 64 mm hasta métricos) son expulsados con trayectorias parabólicas desde el cráter, a una altura de decenas de metros por segundo. Por lo general, su distribución está restringida a una distancia menor a 10 km del punto de emisión. Los proyectiles balísticos pueden causar la destrucción parcial o total de infraestructura y muerte e lesiones graves de seres vivos por impactos directos; incendios forestales o de viviendas.

Corrientes de Densidad Piroclástica (CDP): son una mezcla turbulenta de piroclastos y gases calientes, con temperaturas entre 300 y 600 °C. Se desplazan a velocidades de decenas a más de cientos de metros por segundo, desde el centro de emisión, por los flancos del volcán y posteriormente siguiendo los valles de los ríos y quebradas que nacen en él. Se originan a partir del colapso gravitacional de columnas eruptivas, por la detención gravitacional o explosiva de domos y flujos de lava por explosiones laterales. De acuerdo al contenido de gases y concentración de partículas sólidas, las CDP pueden ser concentradas (flujos piroclásticos) y diluidas (oleadas piroclásticas). Los flujos piroclásticos tienen dos partes: un flujo basal de fragmentos gruesos que se mueve a lo largo de la superficie del cono y un flujo turbulento de cenizas que se expande por encima, lateral y frontalmente del flujo basal. La ceniza puede caer desde un área muy amplia, dependiendo de la dirección del viento. Las CDP diluidas presentan un mayor contenido de gases, son más turbulenta, con una mayor distribución lateral, desplazándose a través de valles y colinas, con la capacidad también de superar barreras topográficas. Se pueden generar conjuntamente con las CDP concentradas o independientemente de ellas. Las CDP pueden destruir todo a su paso y, específicamente, pueden causar: arrasamiento e incendio de los edificios expuestos en su trayectoria, debido a sus altas velocidades y temperaturas. Cubrimiento y enterramiento del suelo expuesto, incluida obstrucción de cauces, relleno de depresiones topográficas e interrupción de vías de diferente orden. Muerte y graves lesiones a las personas y animales por quemaduras de calientes y gases. La probabilidad de sobrevivir a este fenómeno es muy baja.

Flujos de Lava y Domos de Lava: son corrientes de roca fundida, relativamente fluidas, que son empujadas por el calor o por grietas en los flancos del cono que actúan como conductos. Las lavas pueden avanzar a velocidades de hasta 10 km/h, dependiendo de su viscosidad y alcance. Dependiendo de su composición, la morfología representada por la pendiente del terreno y la barrera topográfica que encuentre a su paso. Existen lavas fluidas y lavas viscosas: las primeras pueden extenderse hasta decenas de kilómetros desde el foco de emisión; lavas menos fluidas se mueven solamente a unos pocos kilómetros por hora y a veces se estancan a más de 8 m desde los focos de emisión. Cuando las lavas son muy viscosas se acumulan en los centros de emisión, formando montículos escarpados, o en forma de cúpula, conocidos como domos de lava, que al enfriarse pueden llegar a taparlos. Los domos pueden explotar o colapsar, generando flujos piroclásticos. En términos generales los flujos de lava se mueven relativamente lento, de manera que las personas pueden escapar de su trayectoria, sin embargo, todo es un camino serio derivado, rodeado.

LEYENDA EXPLICATIVA

GENERALIDADES DEL COMPLEJO VOLCÁNICO NEVADO DEL HUILA (CVNH)

Está localizado entre los departamentos de Cauca, Huila y Tolima, en las coordenadas 2° 55' N y 76° 03' W, a una distancia de 285 km al SW de Bogotá, 79 km al SE de Cali, 83 km al NE de Popayán y 82 km al W de Neiva. El CVNH presenta una forma elongada en dirección N-S, con longitudes en los ejes de su base de 16 y 11 km, cubriendo un área cercana a 170 km². Su altura máxima, el Pico Central alcanza los 5384 m s.n.m. Está conformado por cuatro picos denominados Norte, La Cruz, Central y Sur donde cada uno de ellos representa un centro de emisión, todos cubiertos por un glaciar de 7 km². Adicionalmente, pueden ser citados como centros de emisión el Pico del Condor y el Pico del Condor Sur. El CVNH desapareció el área glaciar. Todos los drenajes que nacen en el volcán son colectados por los ríos Páez (al W) y Simbola (al E), los cuales se unen unos 31 km al S del volcán, cerca de la población de Belalcázar (municipio de Páez), continuando como río Páez a través de un cañón profundo hasta desembocar en el Magdalena a unos 132 km al SE de dicha confluencia.

MAPA DE AMENAZA VOLCÁNICA

En este mapa se integran trabajos previos sobre la evaluación de la amenaza volcánica del CVNH (1996), donde se representa el resultado de la integración del registro geológico, que permite conocer la historia y dinámica eruptiva del complejo volcánico; con los mapas de amenaza volcánica por caída de piroclastos del volcán nevado del Huila (2014) y el de la actualización de escenarios de amenaza por flujos de lodo volcánico (lahares) originados por el volcán nevado del Huila sobre los cauces de los ríos Páez y Simbola (2022). Las zonas de amenaza planteadas delimitan las áreas que podrían ser afectadas por los diferentes fenómenos volcánicos que ocurren en una erupción con un nivel 3, teniendo en cuenta su peligrosidad. Se establecieron como amenaza alta (de color rojo), media (de color anaranjado) y baja (de color amarillo). Los límites establecidos (líneas espaciadas) no representan de ningún modo límites absolutos.

ZONA DE AMENAZA VOLCÁNICA ALTA

Corresponde a la zona que podría ser afectada principalmente por flujos piroclásticos, flujos de lava, caídas piroclásticas (proyectiles balísticos y transporte oleado) y lahares. Los flujos piroclásticos podrían afectar las partes altas del volcán y se canalizarán por los principales drenajes que nacen en él, como son la quebrada Verdún (afluente del río Páez) y las quebradas que conforman el río Simbola, alcanzando distancias de hasta 15 km al SW a partir del foco de emisión. Flujos de lava (de composición andesítica) que se desplazarán, desde su foco de emisión, por los laderas del volcán canalizándose por los principales drenajes que nacen en él y con un alcance entre los 3 y 8 km. Proyectiles balísticos que afectarían el área en un radio aproximado de 5 km alrededor del foco de emisión. Otros fenómenos que se podrían presentar son: erupciones de gases volcánicos, como CO₂, SO₂, H₂S, HCl, NH₃, entre otros, emitidos antes, durante y después de las erupciones. Síntomas de origen volcánico podrían producir diferentes afectaciones de acuerdo con la distancia al foco sísmico, la profundidad y magnitud del mismo.

A esta zona corresponde también la que sería potencialmente afectada por caídas piroclásticas transportadas por el viento con acumulaciones mayores a 10 cm, según las tendencias predominantes de los vientos en el área, para una columna eruptiva de hasta 10 km de altura sobre el foco de emisión considerado. Algunos de los efectos asociados a este fenómeno pueden ocasionar en los humanos y animales muerte por enterramiento, asfixia e intoxicación; puede producir contaminación de fuentes y reservorios de agua, daños a aeronaves. La acumulación de espesores importantes de piroclastos de caída en las partes altas de los cumacos de los afluentes de los ríos Páez y Simbola puede ser un factor detonante, por las fuertes lluvias, para la generación de flujos de lodo secundarios (lahares).

En esta zona queda incluida la zonificación para caída de piroclastos por proyección balística (bloques y bombas volcánicas), con diámetros que pueden ser de menor orden (menor de 5 m respecto a la fuente) e intensidad (laboreando un radio máximo de 3 km respecto a la fuente).

Corresponde a la zona que podría ser afectada por lahares que se movilizarán por los principales cauces que nacen en las inmediaciones del CVNH, correspondientes a las partes altas de las cuencas de los afluentes de los ríos Páez y Simbola; por el costado occidental, las quebradas Verdún, La Azufrada, Bellavista, Agua Blanca, Dabán, Anzáy, El Oso, El Buzo, afluentes del río Páez; y por el costado oriental, las quebradas afluentes del Simbola y las quebradas El Buzo y Quindío (que nacen al S y SE del volcán, respectivamente, y desembocan al río Páez).

ZONA DE AMENAZA VOLCÁNICA MEDIA

Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por caídas piroclásticas transportadas por el viento con acumulaciones entre 1 y 10 cm. En esta área puede ocurrir deformación o colapso de techos e incluso estructuras de baja resistencia, contaminación de fuentes y reservorios de agua, afectación a obras de infraestructura y líneas vitales, daño grave a vegetación y cultivos, efectos nocivos a la salud humana y animal (infecciones respiratorias y nasagástricas, alergias, irritaciones, intoxicaciones), afectación al transporte aéreo y terrestre.

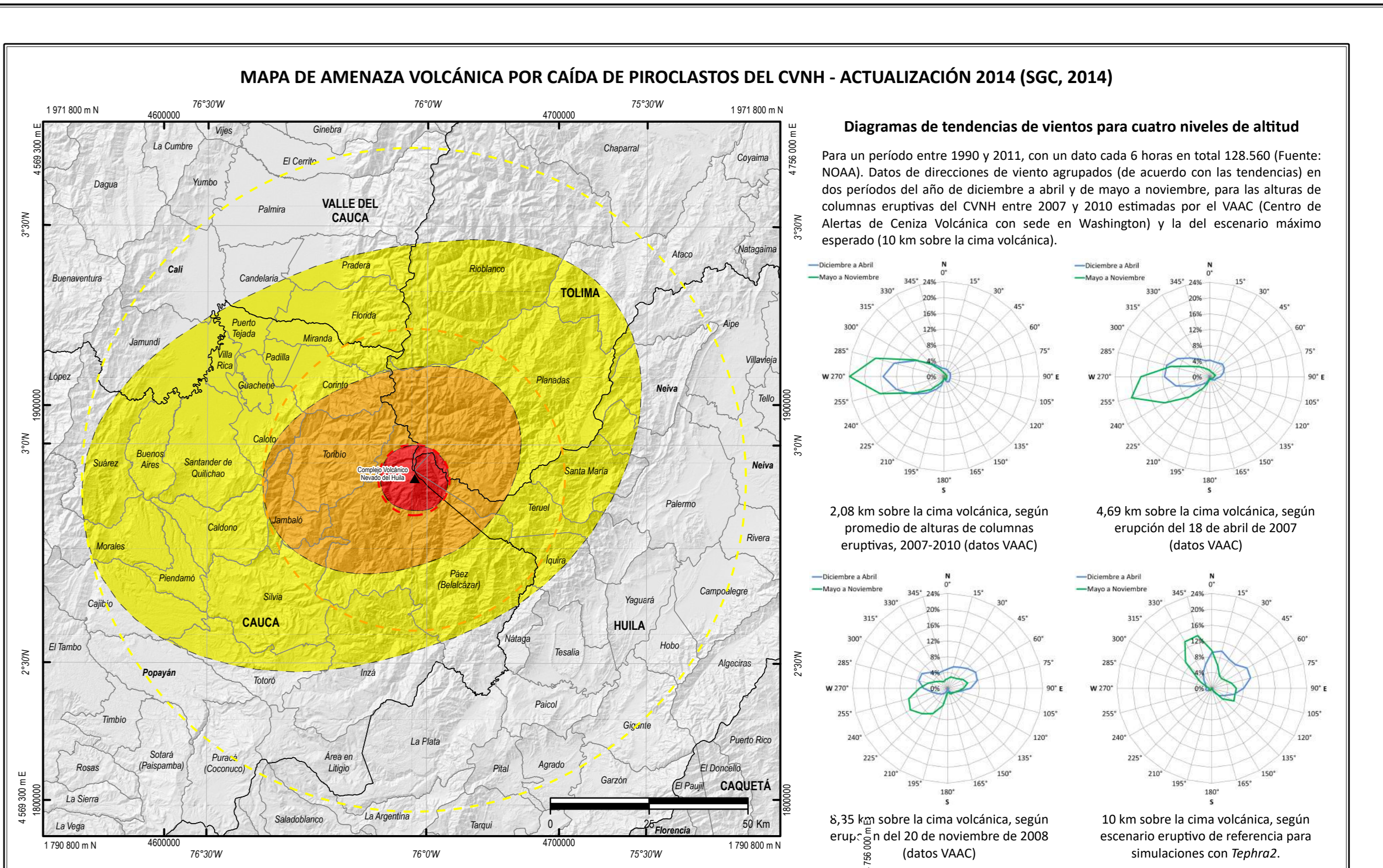
ZONA DE AMENAZA VOLCÁNICA BAJA

Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por caídas piroclásticas transportadas por el viento con acumulaciones entre 0,5 mm y 1 cm. En esta zona pueden ocurrir contaminación de fuentes y reservorios de agua, afectación a vegetación, cultivos, a la salud humana y animal (infecciones respiratorias y nasagástricas, alergias, irritaciones), restricciones para la navegación aérea.

NOTAS:

- La información contenida en este mapa integra los resultados de estudios anteriores realizados por el SOC en la profundización de la evaluación de la amenaza en el CVNH.
- Los límites de las áreas de amenaza (líneas a trazos) en ningún modo representan límites absolutos.

- ### CONVENCIONES
- Volcán
 - Capital Departamental
 - Ciudades Municipales
 - Antarzonas
 - Establecimientos Educativos
 - Obras Construcciones
 - Vía Tipo 1 pavimentada totalmente
 - Vía Tipo 2 no pavimentada totalmente
 - Vía Tipo 3 no pavimentada
 - Vía Tipo 4 no pavimentada en tiempo seco
 - Vía Tipo 5 carreterable
 - Cauces, canales
 - Curvas de nivel intermedia
 - Río permanente
 - Quebrada permanente
 - Drenaje (línea)
 - Océano
 - Comunidades
 - Límite Municipal
 - Límite Departamental



Diagramas de tendencias de vientos para cuatro niveles de altitud

Para un periodo entre 1990 y 2011, con un dato cada 6 horas en total 136.060 datos. NOAA, Datos de direcciones de viento agrupados (se acuerda con las tendencias) en dos periodos del año de diciembre a abril y de mayo a noviembre, para las alturas de columnas eruptivas del CVNH entre 2007 y 2010 estimadas por el VAAC (Centro de Alertas de Cenizas Volcánicas con sede en Washington) y la del escenario máximo esperado (10 km sobre la cima volcánica).

2,08 km sobre la cima volcánica, según promedio de alturas de columnas eruptivas, 2007-2010 (datos VAAC)

4,69 km sobre la cima volcánica, según erupción del 18 de abril de 2007 (datos VAAC)

8,35 km sobre la cima volcánica, según erupción del 20 de noviembre de 2008 (datos VAAC)

10 km sobre la cima volcánica, según escenario eruptivo de referencia para simulaciones con Triflow.

ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA POR CAÍDA DE PIROCLASTOS DE TRANSPORTE EÓLICO

Es el resultado de la determinación de las áreas potencialmente afectadas por los vientos asociados a eventos de caídas piroclásticas (cenizas, lapilli, proyectiles balísticos), obtenidas a partir de la caracterización y análisis de los depósitos observados en campo durante la actividad 2007 y 2010, junto con el trabajo de laboratorio de muestras colectadas. El procesamiento de las imágenes satelitales asociadas a las erupciones de cenizas reportadas por el VAAC de Washington, en este mismo periodo, información que fue correlacionada con datos sísmológicos instrumentales y de otras técnicas de monitoreo volcánico implementado por el Observatorio Volcanológico y Sísmológico del SGC en Popayán. La simulación conceptual de los fenómenos volcánicos de caída de piroclastos: para cenizas y lapilli se empleó el software Puff22 (Bonadonna et al., 2003), que entrega modelos numéricos de trayectorias de partículas y de advección/difusión, para un escenario con una columna eruptiva hasta de 10 km sobre la cima volcánica. Y para los proyectiles balísticos (bloques y bombas volcánicas) se usó el software Eject 1.4 (Mastin, 2001).

ZONA DE AMENAZA ALTA

Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por caída de cenizas y lapilli con acumulaciones mayores a 10 cm y mayor que 10 cm (entre 9,2 kg/m³ y 92 kg/m³, para cenizas y lapilli seco; y 159 kg/m³ para cenizas y lapilli saturados por agua), según las tendencias predominantes de los vientos en el área (para una columna eruptiva hasta de 10 km de altura sobre el foco de emisión considerado). Su eje de deposición principal (en sentido NW) tiene un radio máximo de 36,3 km, cubriendo un área aproximada de 2648 km², dentro de la cual se encuentran las cabeceras municipales de Toribio y Jambaló, junto con poblaciones rurales de los municipios de Páez, Silvia, Jambaló, Calabó, Toribio, Calabó y Corinto en el departamento del Cauca; Planadas y Teruel en el departamento del Huila. La ceniza volcánica en los seres humanos y en los animales puede ocasionar infecciones respiratorias y nasagástricas, provocar intoxicaciones, alergias, irritación en los ojos, la piel y en las mucosas nasales. Los espesores acumulados de cenizas esperados para esta zona pueden afectar o dañar cubiertas (techos) de baja resistencia de viviendas e edificaciones, provocar la obstrucción de drenajes artificiales, causar afectación grave a cultivos, contaminación de fuentes y reservorios de agua, corrosión de elementos metálicos, daños en transformadores eléctricos y en general, en maquinaria o equipos eléctricos y electrónicos, afectación al transporte aéreo y terrestre. La acumulación excesiva de cenizas sobre los techos de viviendas e edificaciones, durante períodos prolongados de caída de cenizas, puede provocar colapso de cubiertas y aun de estructuras de baja resistencia, por lo que, en caso de ocurrencia de caídas de cenizas, se recomienda la limpieza periódica de techos y elementos asociados para su drenaje.

Amenaza Alta proyectada:

 Zona expuesta a caída de piroclastos con acumulaciones mayores a 10 cm, cubriendo todas las direcciones alrededor del foco de emisión (incluye aquellas no contempladas por las tendencias principales de los vientos), empleando un radio igual al máximo alcance de la deposición obtenida para esta zona de amenaza.

ZONA DE AMENAZA MEDIA

Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por caída de cenizas y lapilli fina con acumulaciones entre mayor que 1 cm y mayor que 10 cm (entre 0,2 kg/m³ y 92 kg/m³, para cenizas y lapilli seco; y entre 15,9 kg/m³ y 159 kg/m³, para cenizas y lapilli saturados por agua), según las tendencias predominantes de los vientos en el área (para una columna eruptiva hasta de 10 km de altura sobre el foco de emisión considerado). Su eje de deposición principal (en sentido NW) tiene un radio máximo de 84 km, cubriendo un área aproximada de 11.783 km², dentro de la cual, se encuentran las cabeceras municipales de Miraflores, Corinto, Puerto Tejada, Villa Rica, Caloto, Páez (Belalcázar), Calandino, Silvia, Jambaló, Sarandé de Quilichao, Buenos Aires, Suárez, Morales, Calibío, Totobío, Inza, Padilla y Guacharo, en el departamento del Cauca; Santamarta, en el departamento del Tolima; Florida y Jambaló, en el departamento del Valle del Cauca; junto con poblaciones rurales de los municipios antes mencionados, además de Jambaló y Popayán, en el Cauca; Alpe, Teruel, Nitaga, Palermo, Quira y Neiva, en el Huila; Río Blanco y Ataco, en el Tolima; Palmira, Candelaria, Pradera y Cali, en el Valle del Cauca. Los espesores acumulados de cenizas esperados para esta zona pueden afectar cubiertas (techos) de baja resistencia de viviendas e edificaciones, provocar la obstrucción parcial de drenajes artificiales, causar afectación a cultivos, contaminación de fuentes y reservorios de agua, corrosión de elementos metálicos, daños en transformadores eléctricos, restricciones para la navegación aérea. La ceniza volcánica en los seres humanos y en los animales puede ocasionar infecciones respiratorias y nasagástricas, provocar alergias, irritación en los ojos, la piel y en las mucosas nasales. La acumulación excesiva de cenizas sobre los techos de viviendas e edificaciones, durante períodos prolongados de caída de cenizas, podría provocar deformación en cubiertas de baja resistencia, por lo que, en caso de ocurrencia de caídas de cenizas, se recomienda la limpieza periódica de techos y elementos asociados para su drenaje.

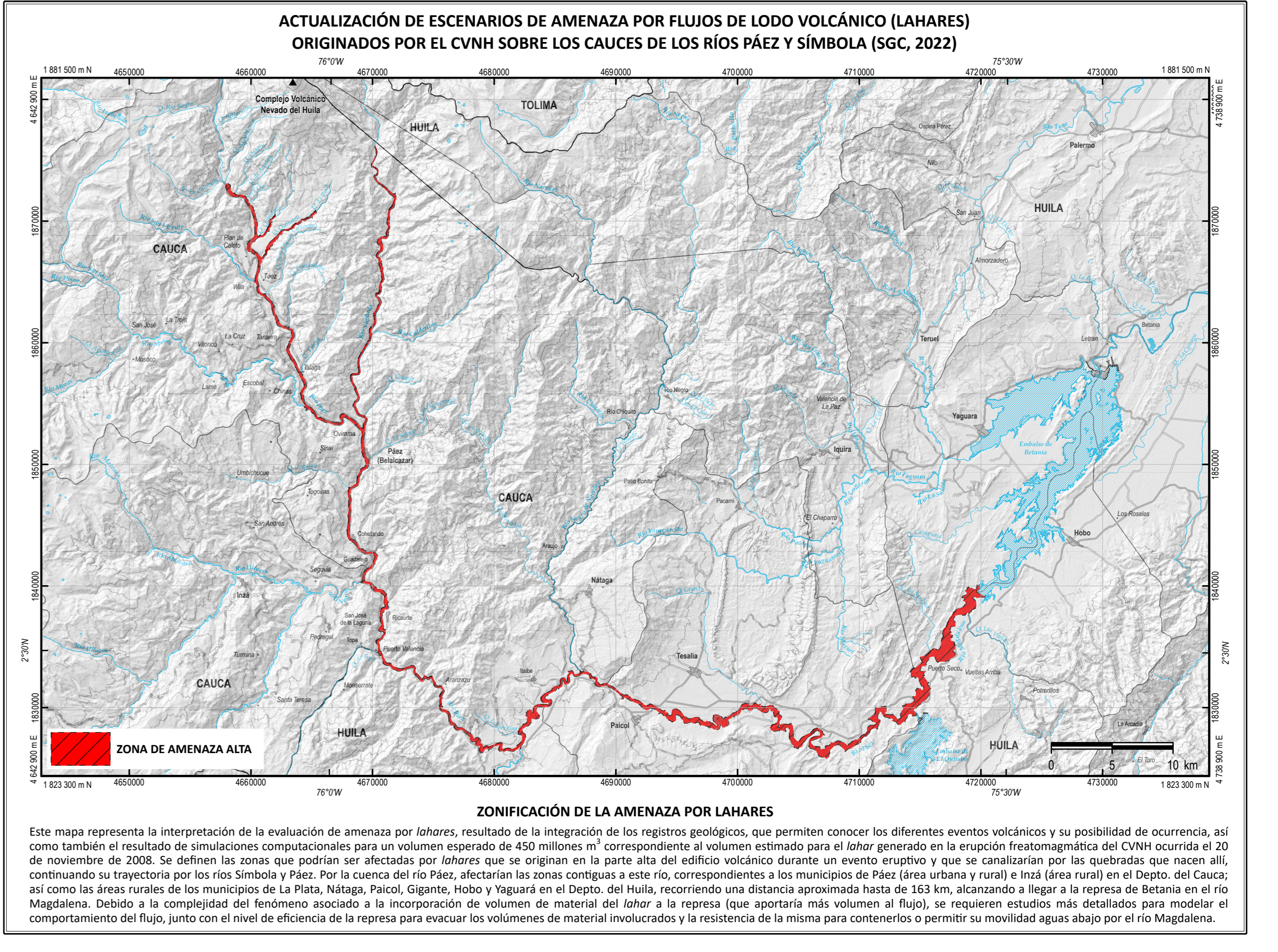
Amenaza Media proyectada:

 Zona expuesta a caída de piroclastos con acumulaciones entre 1 cm y menor a 10 cm, cubriendo todas las direcciones alrededor del foco de emisión (incluye aquellas no contempladas por las tendencias principales de los vientos), empleando un radio igual al máximo alcance de la deposición obtenida para esta zona de amenaza.

ZONA DE AMENAZA BAJA

Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por caída de cenizas con acumulaciones entre menor que 1 cm y mayor que 0,5 mm (entre 0,46 kg/m³ y 9,2 kg/m³, para cenizas; y entre 0,8 kg/m³ y 15,9 kg/m³, para cenizas saturadas por agua), según las tendencias predominantes de los vientos en el área (para una columna eruptiva de hasta de 10 km de altura sobre el foco de emisión considerado). Su eje de deposición principal (en sentido NW) tiene un radio máximo de 84 km, cubriendo un área aproximada de 11.783 km², dentro de la cual, se encuentran las cabeceras municipales de Miraflores, Corinto, Puerto Tejada, Villa Rica, Caloto, Páez (Belalcázar), Calandino, Silvia, Jambaló, Sarandé de Quilichao, Buenos Aires, Suárez, Morales, Calibío, Totobío, Inza, Padilla y Guacharo, en el departamento del Cauca; Santamarta, en el departamento del Tolima; Florida y Jambaló, en el departamento del Valle del Cauca; junto con poblaciones rurales de los municipios antes mencionados, además de Jambaló y Popayán, en el Cauca; Alpe, Teruel, Nitaga, Palermo, Quira y Neiva, en el Huila; Río Blanco y Ataco, en el Tolima; Palmira, Candelaria, Pradera y Cali, en el Valle del Cauca. Los espesores acumulados de cenizas esperados para esta zona pueden afectar cubiertas (techos) de baja resistencia de viviendas e edificaciones, provocar la obstrucción parcial de drenajes artificiales, causar afectación a cultivos, contaminación de fuentes y reservorios de agua, corrosión de elementos metálicos, daños en transformadores eléctricos, restricciones para la navegación aérea. La ceniza volcánica en los seres humanos y en los animales puede ocasionar infecciones respiratorias y nasagástricas, provocar alergias, irritación en los ojos, la piel y en las mucosas nasales. La acumulación excesiva de cenizas sobre los techos de viviendas e edificaciones, durante períodos prolongados de caída de cenizas, podría provocar deformación en cubiertas de baja resistencia, por lo que, en caso de ocurrencia de caídas de cenizas, se recomienda la limpieza periódica de techos y elementos asociados para su drenaje.

Amenaza Baja proyectada:

 Zona expuesta a caída de piroclastos con acumulaciones entre 0,5 mm y menor a 1 cm, cubriendo todas las direcciones alrededor del foco de emisión (incluye aquellas no contempladas por las tendencias principales de los vientos), empleando un radio igual al máximo alcance de la deposición obtenida para esta zona de amenaza.

Índice de planchas de cartografía base del IGAC a escala 1:100 000, de la zona de influencia por amenaza volcánica del Complejo Volcánico Nevado del Huila

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC (2022), Cartografía Base Digital (Sistema de Información Geográfica - SIG) (2022), Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE (2021), Atlas Sanjulió Huila - ASP (2012), Modelo Digital de Elevaciones obtenido por AIG a partir de datos del MDT (MDS) (veremos) a 2,5 m, Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) o Agencia Nacional de Investigación Espacial (NASA).

Para mayor información consulte en: <http://www.igac.gov.co/> o informacion@igac.gov.co

Para el mapa de amenaza volcánica del Complejo Volcánico Nevado del Huila, consulte en: www.sgc.gov.co/

SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO

MAPA DE AMENAZA VOLCÁNICA DEL COMPLEJO VOLCÁNICO NEVADO DEL HUILA Integración de estudios

Escala de impresión: 1:75 000

Fecha de actualización: 2024