

La gestión del riesgo volcánico en Colombia: una historia eruptiva con importantes lecciones aprendidas

Carlos René Molina Urquijo

Subdirector. Cámara Técnica de Propiedad e Ingeniería
Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA)

Riesgo volcánico en Colombia

Colombia goza de un relieve muy variado, integrado desde bajos valles hasta altos nevados, característica que obedece principalmente a que el país se encuentra ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, conocido como una de las zonas de subducción en la que se concentran algunas de las regiones sísmicas y volcánicas más importantes del mundo, esto como resultado de la influencia de la interacción de las placas tectónicas continentales sudamericana y Nazca. Su ubicación en la zona tropical del extremo noroccidental de América del Sur, ciertamente privilegiada, lo convierte en el único país de esta parte del continente que tiene costas sobre los océanos Atlántico y Pacífico.

En términos de área, el relieve colombiano comprende cerca de 1.143 millones de km² (2 veces más que el territorio español) atravesados por la cordillera de los Andes, la cual cubre una parte considerable del territorio y de la llanura amazónica. Dentro del sistema montañoso andino, la cordillera se divide en tres ramificaciones separadas por los valles de los ríos Magdalena y Cauca, conformando bajo esta división las cordilleras Occidental, Central y Oriental, las cuales atraviesan en más del 69 % del total del territorio (22 de los 32 departamentos).

Tales condiciones convierten al país en una de las regiones con más diversidad de fauna y flora en el mundo, albergando a lo largo de su territorio la más grande extensión de páramo del planeta, junto con más de 3.000 especies de mariposas y un total del 20 % de las aves existentes. Lo anterior junto con el relieve volcánico y la gran variedad de climas asociados a su altitud, representan un alto valor ambiental, manifestado en una importante riqueza hídrica y un alto grado de biodiversidad que conforman la belleza de sus imponentes paisajes.

Entrando en el ámbito volcánico, el país cafetero se encuentra ubicado en el Cinturón Volcánico de los Andes, que como indica su nombre, recorre la cordillera de los Andes en los territorios de Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia. En la región colombiana la mayor parte de los volcanes activos se encuentran ubicados en la ramificada cordillera Central y algunos en la cordillera Oriental, centrando su actividad volcánica en tres regiones del país: sur, centro y norte, albergando un total 23 volcanes activos.

Los servicios y productos ofrecidos por la industria aseguradora y reaseguradora son, hoy más que nunca, parte de las alternativas para afrontar los fenómenos naturales con las que cuentan los aparatos productivos de las regiones que se encuentran en zonas de alta amenaza. Para el sector asegurador continúa siendo clave el conocimiento detallado asociado a estos tipos de riesgos, que no hay que olvidar, cuentan con el potencial de arrasarse por completo una población.

Desde hace un poco más de dos años se ha venido implementando en Colombia una nueva forma de operar el seguro de terremoto. Ahora la estimación de pérdidas por sismo debe realizarse a través de cualquiera de los modelos probabilísticos autorizados por el regulador colombiano. En este nuevo esquema, cada *software* computacional emplea la información física de los bienes muebles e inmuebles que componen las carteras de terremoto, mucha de ella obtenida en campo, siendo una de las grandes tareas de las aseguradoras que comercializan este seguro de daños el acceso a nuevos datos de las zonas de influencia de los riesgos de interés.

Ahora bien, muchas de las características antes mencionadas conviven alrededor de la actividad volcánica propia de la geología del territorio, que convierten al país latino en un referente apto para la explotación del ecoturismo a través de actividades deportivas tales como el montañismo y excursionismo, en los que son protagonistas, entre otros, las piscinas termales y los senderos ecológicos que hacen parte de su riqueza cultural.

No obstante, tomando como base la información del último censo poblacional realizado en 2018 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, y en conjunto con los más de 165 mapas de amenaza que existen en Colombia, aproximadamente 5,5 millones de personas se encuentran expuestas por amenaza volcánica en el país latino.

Esta cifra pone en la agenda de las entidades gubernamentales encargadas de la gestión del riesgo de desastres en el país la importante tarea de avanzar en el conocimiento a fondo de la amenaza volcánica para, posteriormente, caracterizar de forma adecuada la vulnerabilidad de los elementos expuestos de modo que se genere un continuo mejoramiento en todas aquellas acciones y tareas que definen la gestión del riesgo volcánico en Colombia.

Experiencia eruptiva en Colombia

Cada volcán tiene características propias que presentan distintos desafíos para la gestión del riesgo de desastres. Las condiciones de amenaza y exposición, así como la vulnerabilidad física y social de las regiones en las zonas de influencia volcánica, generan distintos escenarios de riesgo que requieren la toma de medidas que permitan salvaguardar la vida de los habitantes y reducir los posibles daños y pérdidas económicas que se puedan presentar.

En la historia eruptiva colombiana podemos resaltar dos grandes protagonistas de distintos eventos que han sido claves a lo largo de los últimos años y que incluso son parte de los volcanes más peligrosos del continente: el volcán Nevado del Ruiz y el volcán Galeras.

Tragedia de Armero: volcán Nevado del Ruiz

Este desastre natural, resultado de la erupción del volcán Nevado del Ruiz el miércoles 13 de noviembre de 1985, es uno de los eventos de mayor importancia para Colombia en su historia, además de ser catalogado como el segundo evento eruptivo más mortífero del siglo XX, después del cataclismo volcánico en mayo de 1902 del monte Pelée (isla de Martinica, Francia).

El hecho eruptivo afectó los departamentos colombianos de Tolima y Caldas, donde se encuentra ubicado el Nevado, tomando por sorpresa a los habitantes de las zonas cercanas al gigante de 5.321 metros de altitud. Su erupción deshizo cerca del 10 % del hielo, lo que provocó una avalancha de lodo que descendió por el río Lagunilla arrasando y sepultando a su paso la totalidad del municipio de Armero, un próspero refugio agrícola ubicado al norte del Tolima, que tenía como principal actividad el cultivo de algodón.

Esta tragedia natural apagó la vida de más de 25.000 personas y según un estudio adelantado por el Banco Mundial junto con la Agencia Colombiana de Cooperación Internacional y el Departamento Nacional de Planeación, DNP, (instituciones colombianas) le costó al país el 2,05 % del producto interno bruto (PIB) de esa época, traducidos en USD 712,8 millones, con una tasa de cambio promedio de 142 pesos colombianos, es decir, alrededor del 25,50 % menos a la de hoy ¹.

Los daños totales estimados ascendieron a los USD 246 millones que personificaron el 0,70 % del PIB. Por su parte, la emergencia y rehabilitación costaron USD 14,7 millones (0,04 % del PIB); la reconstrucción cerca de USD 360 millones (1,02 % del PIB) y los gastos de funcionamiento fueron tasados en USD 95,1 millones (0,27 % del PIB). En relación con

(1) Tasa representativa actual en Colombia 1 USD = 4.010 pesos colombianos.

los cálculos sobre los efectos en la producción, el estudio estableció un monto de USD 84 millones y los daños en las actividades de ganadería y agricultura se acercaron a los USD 5 millones.

Luego de la erupción, el 24 de noviembre de 1985 se creó el Fondo de Reconstrucción, RESURGIR, responsable de coordinar las acciones de reconstrucción, presentando un plan de recuperación cercano a los USD 316 millones.

Estas cifras, aunque nada despreciables, están supremamente alejadas de la mayor pérdida manifestada en las vidas humanas que se extinguieron con la atroz tragedia, siendo tal vez uno de los más recordados y símbolo de las víctimas del evento natural el fallecimiento de Omaira Sánchez, una pequeña de tan solo 13 años quien tras tener atrapadas sus piernas por una pared, luchó por su vida a lo largo de tres días bajo el lodo para, posteriormente, ser parte de los cadáveres recuperados por los rescatistas entre toda la destrucción.

Respecto a la actividad del volcán, este se encuentra activo desde hace aproximadamente dos millones de años, contando hasta la fecha dos periodos eruptivos importantes.

Este volcán, compuesto por varias capas de lava que se alternan con ceniza volcánica endurecida, hace parte del Parque Nacional Natural Los Nevados, que conforman, junto con los volcanes Nevado de Santa Isabel y Nevado del Tolima, así como con una serie de cráteres, páramos, humedales y bosques, una de las principales áreas turísticas de Colombia al ser uno de los mayores complejos volcánicos del país, dada la naturaleza geológica de la zona.

El volcán se encuentra encendido desde hace 11 años, actualmente bajo alerta amarilla, es decir, que no hay riesgo de erupción inminente; sin embargo, en este nivel es común que se presenten sismos, emisiones de ceniza, lahares, cambios morfológicos y gases que sin lugar a duda afectan la calidad de vida de los pobladores que habitan la zona de influencia. Sobre su historia eruptiva, se destacan registros de 3 eventos: uno en 1595 (160 víctimas), otro posterior en 1845 (más de 1.000 víctimas) y el ya mencionado en 1985 (25.000 víctimas).



Figura 1. Servicio Geológico. [@sgcol (26 de noviembre de 2021)]. Boletín semanal de actividad del volcán Nevado del Ruiz del 16 de noviembre al 22 de noviembre de 2021 [Tweet].

Fuente: Twitter. <https://twitter.com/sgcol/status/1463269108481466371>

Volcán Galeras

El volcán Galeras se encuentra situado en el departamento colombiano de Nariño, ubicado en el extremo suroeste del país, a tan solo 9 km al occidente de su ciudad capital (San Juan de Pasto). Este volcán es considerado el más activo del territorio colombiano, ya que cuenta en su historial con abundantes registros de erupciones desde hace varios siglos. Fue catalogado como uno de los 16 volcanes más importantes de los últimos tiempos dentro del proyecto «*Volcanes de la década*», iniciado por la Asociación Internacional de Vulcanología y Química del Interior de la Tierra, IAVCEI por sus siglas en inglés, (lista que incluyó, entre otros, al volcán español Teide, situado en la isla de Tenerife, en Canarias). Esta tarea pretendió promover el análisis y divulgación de los estudios sobre la actividad de los volcanes que, dada su cercanía a las zonas habitadas, cuentan con el potencial de provocar considerables pérdidas.

Este gigante de forma relativamente cónica, sin nieve o glaciares en su superficie, se encuentra catalogado como estratovolcán, lo cual quiere decir que su estructura está formada por varias capas de materiales expulsados por erupciones anteriores. Se estima que tiene una antigüedad cercana a los 4.500 millones de años y está activo desde hace aproximadamente 1 millón de años, siendo el que presenta el más alto registro histórico de actividad eruptiva de Colombia, ya que constantemente expulsa humo y ceniza requiriendo en distintas ocasiones la evacuación de la población aledaña.

A partir de la década de los noventa, el volcán viene presentando varias actividades eruptivas a través de expulsiones pequeñas, que en su mayoría son de tipo volcánico, que culminan con la liberación de pequeños flujos de lava viscosa, gases y cenizas. Justamente en este periodo de actividad, puntualmente el 14 de enero de 1993, en medio de una expedición hasta el cráter, una erupción repentina se llevó la vida de seis vulcanólogos y tres turistas que se encontraban recogiendo muestras de gases directamente en zona, evento tristemente conocido entre los expertos, ya que permitió identificar la relación entre los eventos eruptivos y los movimientos sísmicos previos tipo tornillo².

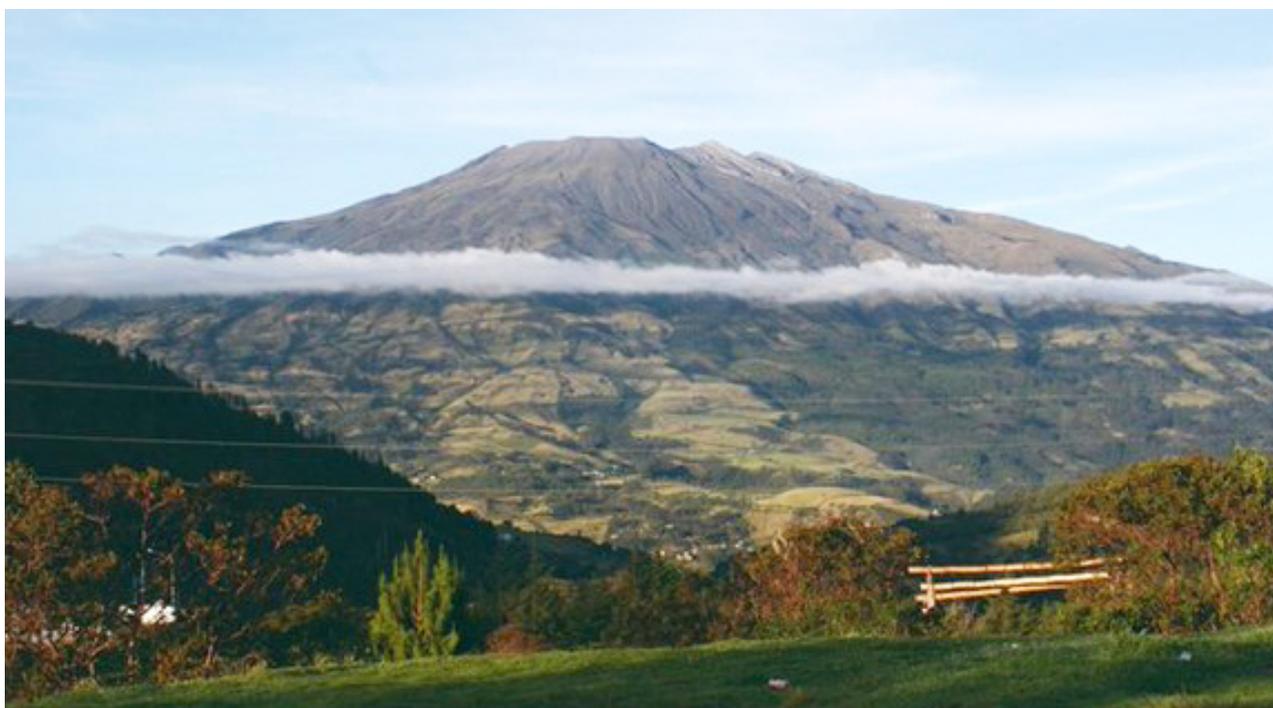


Figura 2. Servicio Geológico. [@sgcol. (13 de junio de 2018)]. Estado actual de actividad del volcán Galeras. [Tweet].

Fuente: Twitter. <https://mobile.twitter.com/sgcol/status/1007053957280272385>

(2) Evento sísmico particular registrado en volcanes andesíticos tipo conocidos como tornillos, que han precedido la mayoría de las erupciones en este tipo de gigantes.

Medidas adoptadas luego de las lecciones aprendidas

La erupción principal del volcán Nevado del Ruiz estuvo precedida el 22 de diciembre de 1984 (11 meses antes) de una reactivación a través de un enjambre de 30 sismos, de los cuales cuatro fueron sentidos según reporte de los habitantes de la zona. Esta serie de eventos originó en su momento la creación de un comité técnico de vigilancia del Nevado del Ruiz, integrado por distintas entidades públicas y privadas de índole nacional e incluso internacional, lideradas, a su vez, por el Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras, INGEOMINAS, (hoy Servicio Geológico Colombiano, SGC) entidad encargada inicialmente de acometer la cartografía y la exploración sistemáticas del territorio colombiano desde su creación en 1968.

En julio de 1985 (4 meses antes de la citada erupción), se instaló una red de cuatro microsismógrafos portátiles analógicos, que requerían la toma de datos in situ que, a su vez, debían recolectarse en papel para posteriormente intentar interpretarlos. Los avances tecnológicos disponibles de la época con la relativamente nula experiencia en sismología volcánica hicieron que los resultados de las medidas y muestreos geoquímicos obtenidos previamente a la erupción del volcán fueran insuficientes para la toma de decisiones y la adopción de acciones y medidas de prevención; no obstante, el 7 de octubre del mismo año, se presentó la primera versión de lo que se llamó en su momento el primer mapa de riesgo volcánico específico para evaluar el estado de la actividad volcánica del Nevado, el cual contempló las zonas de amenaza alta, dentro de las cuales se mencionaban gran parte de los municipios que se verían afectados posteriormente en la avalancha.

La ausencia de información previa de dicha catástrofe motivó el diseño y estructuración de una política nacional de gestión del riesgo de desastres a través de la expedición de distintas normas que, en conjunto, crearon la primera versión del Sistema Nacional Gestión del Riesgo de Desastres, que 33 años después ha permitido al país contar con un marco normativo y una política nacional de gestión del riesgo de desastres. En esta política interactúan un conjunto de entidades nacionales del orden público, privado y comunitario que, articuladas con las políticas, normas y recursos, tiene como objetivo llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo con el propósito de ofrecer protección a la población en todo el territorio colombiano. Destaca allí la tarea del Servicio Geológico Colombiano, SGC, (antes INGEOMINAS) como entidad encargada del monitoreo de los volcanes activos en el país a través de tres observatorios vulcanológicos y sismológicos instalados en las ciudades de Manizales, Popayán y Pasto.

Uno de los hechos a resaltar de las acciones asumidas, posterior al evento de Armero fue la erupción del Nevado del Huila el 20 de noviembre de 2008, en la que se presentó una avalancha con una intensidad incluso dos veces más fuerte en comparación con la del Nevado del Ruiz. En dicha ocasión, si bien los flujos de lodo o lacras bajaron por el río Páez afectando la población de Belalcázar en el departamento del Cauca (ubicado al sur occidente del país), gracias a la institucionalidad ya existente, en conjunto con los avances tecnológicos, le fue posible al observatorio vulcanológico, ubicado en la ciudad de Popayán (departamento de Pasto), registrar datos previos a los cambios del volcán. De esta forma, se desencadenaron en tiempo récord una serie de medidas articuladas entre la comunidad y las entidades encargadas de la gestión del riesgo de desastres que permitieron llevar a cabo una evacuación rápida de la población, dejando un lamentable saldo de 10 personas fallecidas pero que, dada la magnitud de la afectación en la zona, pudo haber cobrado un número muy superior de vidas.

Otro de los grandes hitos a mencionar fue la creación el 7 de noviembre de 2010, en la ciudad colombiana de Manizales, de la Asociación Latinoamericana de Vulcanología, ALVO, durante la conmemoración del aniversario número 25 de la erupción del volcán Nevado del Ruiz, el cual contó con la participación de delegados de México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Ecuador, Perú, Argentina, Chile y, por supuesto, Colombia. El principal propósito de la Asociación a la fecha continúa siendo el reforzar y promover los lazos entre vulcanólogos latinoamericanos a través de la colaboración internacional entre países latinoamericanos e, incluso, otros países del mundo.

Evaluación del riesgo volcánico

El tratamiento del riesgo volcánico en Colombia es parte fundamental de su Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. De hecho, el SGC continúa tras la pista de los productos arrojados por los volcanes activos de la región, estudiando los cambios y señales del magma e interacción con el ambiente, el movimiento de fluidos, cráteres (señales asociadas al movimiento del magma) así como las rocas y depósitos que se han preservado en el tiempo y que conforman el relieve del territorio. Para tal fin, en Colombia se monitorean los 23 volcanes activos a la fecha mediante el uso de cerca de 670 estaciones telemétricas y no telemétricas, sistemas acústicos, equipos de monitoreo en tiempo real, cámaras web, sismómetros, magnetómetros, estaciones meteorológicas e inclinómetros, entre otros dispositivos que conforman el stock con el que cuentan sus distintos observatorios vulcanológicos. Incluso con el apoyo de la Fuerza Aérea Colombiana y Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, UNGRD, se han instalado distintos domos en los principales volcanes, siendo cada vez más comunes los vuelos de reconocimiento dentro de las labores de monitoreo volcánico.

En términos de avances académicos, el país cafetero es una continua fuente de aprendizaje para la zona, ya que es uno de los dos países de esta región que monitorea el 100 % de sus volcanes activos en un panorama en el que Latinoamérica representa el 25 % de todos los observatorios volcánicos del mundo. Además de esto, Colombia se caracteriza por ser pionero en el desarrollo de mapas de riesgo, aplicación de nuevas tecnologías, conformación de escenarios regionales para tratar la gestión del riesgo, simulacros, emisión de boletines, etc.

En líneas generales, las entidades designadas dentro la gestión del riesgo de desastres alinean las tareas asociadas al conocimiento, manejo y atención de este tipo de desastres, abordando a grandes rasgos 5 aspectos:

1. El conocimiento de la historia eruptiva (ADN volcánico).
2. La evaluación de la amenaza potencial y genética del volcán.
3. El diagnóstico del estado de la actividad (incertidumbre).
4. El seguimiento continuo.
5. La importante tarea de socializar y comunicar.

Abordando algunos de los principales retos de la evaluación de este riesgo en Colombia, el monitoreo del desarrollo geológico de la zona sigue siendo uno de los principales elementos a considerar, apoyado a su vez por la continua necesidad de informar e integrar de manera activa a la población aledaña a la amenaza. De igual manera, la adquisición de equipos e implementación de metodologías y medidas innovadoras para el monitoreo y análisis del riesgo volcánico es una de las tareas que tienen a su cargo los expertos encargados del riesgo volcánico, lo anterior relacionado, por supuesto, con los nuevos entornos digitales propios del actual avance tecnológico.

La oferta aseguradora para cubrir el riesgo volcánico

Los servicios y productos ofrecidos por la industria aseguradora y reaseguradora son, hoy más que nunca, parte de las alternativas para afrontar los fenómenos naturales con las que cuentan los aparatos productivos de las regiones que se encuentran en zonas de alta amenaza. Para el sector asegurador continúa siendo clave el conocimiento detallado asociado a estos tipos de riesgos, que no hay que olvidar, cuentan con el potencial de arrasar por completo una población.

Desde hace un poco más de dos años se ha venido implementando en Colombia una nueva forma de operar el seguro de terremoto. Ahora la estimación de pérdidas por sismo debe realizarse a través de cualquiera de los modelos probabilísticos autorizados por el regulador colombiano. En este nuevo esquema, cada *software* computacional emplea la información física de los bienes muebles e inmuebles que componen las carteras de terremoto, mucha de ella obtenida en campo, siendo una de las grandes tareas de las aseguradoras que comercializan este seguro de daños el acceso a nuevos datos de las zonas de influencia de los riesgos de interés.

En este nuevo panorama colombiano existen aseguradoras que vienen desarrollando acciones para acceder a información que permita evaluar de mejor manera el riesgo, tal es el caso del proyecto en la ciudad de Pasto en la que, en conjunto con el cuerpo de bomberos, la academia y una compañía de seguros, se creó una herramienta que permite evaluar de la mejor manera los posibles daños de los inmuebles ubicados en zona bajo influencia del volcán Galeras. Esta herramienta contó, entre sus entregables, con un estudio de microzonificación sísmica que se desarrolló considerando los distintos efectos que tiene la actividad volcánica de la zona.

Ahora bien, la cobertura contra erupción volcánica dirigida tanto a personas como a empresas es una de las protecciones tradicionales que se incluyen principalmente en los seguros de daños que se comercializan en Colombia. En tal sentido, este riesgo forma parte del abanico de protecciones que se encuentran comúnmente en las pólizas de hogar, copropiedades (condominios), autos, bienes estatales³ y bienes empresariales, entre otros, aunque es importante mencionar que, en línea con la técnica tradicional aseguradora, el valor de la prima de un seguro de daños por lo regular se calcula con base en las características individuales de los bienes a asegurar en las que se destaca, entre otras, la ubicación geográfica del bien, efecto que sin duda es considerado para los bienes ubicados en zonas aledañas a los volcanes activos colombianos.

Durante los últimos años la industria de seguros colombiana ha venido afrontando una serie de eventos originados por la materialización de los riesgos naturales, allí las tareas de ajuste han tomado un importante protagonismo de cara al proceso indemnizatorio propio de la atención del siniestro. No obstante, el fortalecimiento de la labor de los peritos en conjunto con la correcta interacción con las entidades encargadas de la atención de emergencias sigue siendo uno de los retos principales del sector asegurador.

En línea con lo anterior, la oferta del seguro, e incluso reaseguro, en Colombia debe continuar trabajando para colocar sobre la mesa alternativas innovadoras que permitan aumentar la capacidad de resiliencia de la población, en la que sean protagonistas los seguros paramétricos para daños (agro y propiedad), así como distintas consideraciones especiales para las coberturas de riesgos laborales y seguros de vida, solo por mencionar algunas, acercando a la población y promoviendo la penetración del seguro en un entorno cada vez más cambiante.

Bibliografía

- Colombia CO. (2021, 16 febrero). Lugares para los Amantes del Ecoturismo. Marca País Colombia.
<https://www.colombia.co/parques-naturales/8-lugares-en-colombia-ideales-para-los-amantes-del-ecoturismo>
- Servicio Geológico Colombiano, S. G. C. (s. f.). Volcán Galeras.
<https://www2.sgc.gov.co/sgc/volcanes/VolcanGaleras/Paginas/generalidades-volcan-galeras.aspx>
- Editorial La República S.A.S. (2015, 12 noviembre). La tragedia de Armero le costó al país 2,05 % del Producto Interno Bruto de 1985. Diario La República.
<https://www.larepublica.co/economia/la-tragedia-de-armero-le-costo-al-pais-205-del-producto-interno-bruto-de-1985-2321931>
- Instituto Nacional de Investigaciones Geológicas - Mineras, & Gonzalez Ireguí, H. (1986, abril). Labores del Observatorio Vulcanológico Nacional. Ministerio de Minas y Energía.
- UNGRD Gestión del Riesgo de Desastres, Dorado, L., & López Vélez, C. M. (2021, 17 noviembre). Monitoreo volcánico en Colombia [El Planeta Pide la Palabra]. Monitoreo volcánico en Colombia, Bogotá, Colombia.
<https://www.youtube.com/watch?v=hFjq4bav714&t=2996>

(3) En Colombia la normativa obliga a los servidores públicos a proteger contra daños los bienes que hacen parte del erario.