



UNGRD

Unidad Nacional para la Gestión
del Riesgo de Desastres

Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

“LO QUE USTED DEBE SABER SOBRE DESLIZAMIENTOS”



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

“LO QUE USTED DEBE SABER SOBRE DESLIZAMIENTOS”

**SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN
DEL RIESGO DE DESASTRES**



Iván Duque Márquez
Presidente de la República

Eduardo José González Ángulo
Director General
Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD)

Gerardo Jaramillo Montenegro
Subdirector General

Lina Dorado Gonzalez
Subdirectora para el Conocimiento del Riesgo

Autores

Nubia Lucía Ramírez Criollo
Álvaro Ernesto Parra Erazo
Subdirección para el Conocimiento del Riesgo

Revisión de estilo

Kelly Barbosa Blanco

Diseño y diagramación

Jonatan Reyes Garzón
Oficina Asesora de Comunicaciones

ISBN digital asignado: 978-958-5509-23-8

Bogotá D.C., Colombia

© Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2021
Distribución gratuita

Está prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación con fines comerciales. Para utilizar información contenida en ella se requiere citar la fuente.

www.gestiondelriesgo.gov.co

PRESENTACIÓN

El territorio colombiano presenta una amplia diversidad geográfica, geológica y geomorfológica, topografía con altas zonas de montaña, todos los pisos térmicos y una gran biodiversidad. Se ubica en la zona de convergencia intertropical que explica las temporadas de lluvias que se presentan cada año; estas temporadas son exacerbadas por el fenómeno de variabilidad climática La Niña. Estas características hacen que Colombia sea un territorio susceptible a los movimientos en masa, conocidos como deslizamientos.

Bajo este contexto, en el país con una población de 48.258.494 de personas de acuerdo al censo DANE 2018, más de 82% está expuesta a amenaza alta por movimientos en masa, cada año los deslizamientos causan pérdidas económicas, obstrucción y daños en la infraestructura vial, evacuación de la población, efectos negativos en el medio ambiente y en las personas, dejando como resultado decenas de heridos y fallecidos.

Es importante mencionar, que entidades del orden nacional que hacen parte del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), como el Servicio Geológico Colombiano (SGC), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), en el marco de sus competencias, gestionan el riesgo por deslizamientos, desde el conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de los desastres.

La UNGRD con el fin de fomentar el conocimiento sobre los riesgos por deslizamientos a los que está expuesta la población, ha identificado la necesidad de comunicar y orientar la comprensión de estos, de tal manera que se dé claridad conceptual sobre los mismos y se facilite la apropiación de conceptos sobre este fenómeno por parte de la sociedad. Para ello pone a disposición de los miembros de los co-mités municipales y departamentales de gestión del riesgo de desastres, de las entidades territoriales, de las autoridades ambientales y del público en general, la cartilla **“Lo que usted debe saber sobre deslizamientos”**, la cual ha contado con la información disponible por parte de entidades del SNGRD, con competencia en el tema.

EDUARDO JOSÉ GONZÁLEZ ANGULO

Director General UNGRD

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
GLOSARIO	6
ABREVIATURAS Y SIGLAS	9
CONTEXTO GENERAL	10
¿QUÉ ES UN MOVIMIENTO EN MASA?	10
PARTES DE UN MOVIMIENTO EN MASA (DESLIZAMIENTO)	10
CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA	11
CAUSAS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA	15
Lluvias	16
Régimen Monomodal	17
Régimen Bimodal	17
Sismos	18
Actividad humana o antrópica	18
SEÑALES QUE INDICAN INESTABILIDAD EN LAS LADERAS O TALUDES	19
SEÑALES EN ZONAS RURALES	19
SEÑALES EN ZONAS URBANAS.....	21
MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA	23
AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA	24
PRONÓSTICOS DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA.....	26
MONITOREO DE MOVIMIENTOS EN MASA	27
MONITOREO COMUNITARIO DE MOVIMIENTOS EN MASA	27
Medidas de desplazamiento de una masa inestable.....	28
Variación de parámetros climáticos (lluvia)	28
RECOMENDACIONES FRENTE UN MOVIMIENTO EN MASA	30
PREPÁRESE	30
ACTÚE.....	30
RECUPÉRESE	30

RECOMENDACIONES GENERALES DIRIGIDAS ESPECÍFICAMENTE	
A LAS AUTORIDADES	31
PREPÁRESE	31
ACTÚE.....	31
RECUPÉRESE	32
ENTIDADES DEL ORDEN NACIONAL QUE GESTIONAN EL RIESGO	
POR MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA	32
PRINCIPAL NORMATIVIDAD ORIENTADA A LA GESTIÓN DEL RIESGO	
DE DESASTRES POR MOVIMIENTOS EN MASA	37
FUENTES DE CONSULTA NACIONAL SOBRE MOVIMIENTOS EN MASA	40
Servicio Geológico Colombiano (SGC).....	40
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios	
Ambientales (IDEAM)	40
Instituto Nacional de Vías (INVIAS)	41
Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).....	42
Unidad Nacional para la Gestión del	42
Riesgo de Desastres (UNGRD)	42
Desinventar Corporación OSSO - Universidad EAFIT.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

INTRODUCCIÓN

"LO QUE USTED DEBE SABER SOBRE DESLIZAMIENTOS"

La cartilla "Lo que usted debe saber sobre deslizamientos" tienen el propósito de informar y generar conciencia en la comunidad en general, en torno al conocimiento y gestión del riesgo por deslizamientos. Así mismo, busca sensibilizar sobre el impacto del fenómeno, destacando la importancia de la organización y colaboración entre los distintos actores involucrados.

Los deslizamientos (movimientos en masa) son un movimiento de material ya sea de rocas, fragmentos de roca o tierras, por acción de la gravedad. Tienen diferentes clasificaciones, y son conocidos también con otros nombres como: remoción en masa y derrumbes, entre otros términos.

En la ocurrencia y causas de estos, intervienen factores internos y externos de los cuales solo uno contribuye como el detonante principal del fenómeno, en Colombia las lluvias intensas y/o prolongadas son el principal desencadenante de los deslizamientos. Sin embargo, es importante resaltar que también están influenciados por intervenciones antrópicas o humanas, tales como: cortes para la construcción de carreteras, manejo inadecuado de laderas para urbanizar, infiltraciones de agua por fugas en los sistemas de acueducto y alcantarillado, ausencia o insuficiencia de sistemas de recolección de aguas lluvias, deforestación y minería, entre otros.

Debido a la alta ocurrencia e importancia de este fenómeno en el país, el Gobierno ha expedido reglamentaciones relacionadas con la administración y desarrollo físico del territorio, la utilización del suelo y la gestión del riesgo de desastres tales como la Ley 1523 de 2012 y el Decreto 1807 de 2014 y el Decreto 2015 de 2015. A cada una de estas iniciativas, se diferencian instituciones o entes técnicos que pretenden

establecer algunas condiciones básicas de calidad, rigurosidad y uniformidad de los estudios técnicos; como apoyo para la adecuada aplicación de la normatividad vigente.

Desde la creación de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) mediante el Decreto 4147 de 2011, y en el marco de sus funciones esta entidad ha propendido por el fortalecimiento de las capacidades para el conocimiento del riesgo de desastres, a través de documentos de carácter técnico que permitan promover la identificación y caracterización de escenarios de riesgo; entre ellos, los deslizamientos.

Esta cartilla está dirigida a los miembros de los comités municipales y departamentales de gestión del riesgo de desastres (CMGRD y CDGRD respectivamente), entidades territoriales, autoridades ambientales y público en general.

La cartilla contiene los siguientes temas principales: glosario de términos relacionados, marco conceptual donde se desarrolla conceptos básicos como: ¿qué es un movimiento en masa?, partes de un movimiento en masa, clasificación de los movimientos en masa y ¿qué causa los movimientos en masa?

Así mismo, se orienta en cómo identificar zonas inestables propensas a presentar movimientos en masa mediante la observación de rasgos o señales sobre el terreno o sobre construcciones. Se presentan aspectos generales de los movimientos en masa en Colombia, pronóstico de la amenaza y monitoreo comunitario. Se dan recomendaciones, se relacionan las entidades del orden nacional que gestionan este fenómeno y se citan algunas leyes y decretos vigentes en la normatividad colombiana.

GLOSARIO

A continuación, se presentan las definiciones de términos orientativos sobre los movimientos en masa en el marco de la gestión del riesgo de desastres, entendiendo que existen diferentes definiciones para los términos mencionados:

Amenaza: peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012).

Amenaza natural: peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente- por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán y que puede resultar en la muerte o lesiones a seres vivos, daños materiales o interrupción de la actividad social y económica en general. Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes terrestres, atmosféricos, o biológicos (en la biosfera) permitiendo identificar entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas (Lavell, 2007) (Tomado de UNGRD, 2017).

Amenaza socio-natural: peligro latente asociado con la probable ocurrencia de fenómenos físicos de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación o transformación ambiental y/o de intervención humana en los ecosistemas. Ejemplos de estos pueden encontrarse en inundaciones y deslizamientos resultantes de, o incrementados o influenciados en su intensidad, por procesos de deforestación y deterioro de cuencas; erosión costera por la des-

trucción de manglares; inundaciones urbanas por falta de adecuados sistemas de drenaje de aguas pluviales. Las amenazas socio-naturales se crean en la intersección del ambiente natural con la acción humana y representan un proceso de conversión de recursos naturales en amenazas. Los cambios en el ambiente y las nuevas amenazas que se generan con el Cambio Climático Global son el ejemplo más extremo de la noción de amenaza socio-natural. Las amenazas socio-naturales mimetizan o asumen las mismas características que diversas amenazas naturales (Lavell, 2007) (Tomado de UNGRD, 2017).

Bloque: con relación a la granulometría de un suelo para propósitos de clasificación se refiere a las partículas de suelo con diámetro medio mayor a 300 mm. Sin embargo, en mecánica de rocas se refiere a la porción de una masa rocosa limitado por interrupciones (PMA: GCA, 2007).

Desastre: es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción (Ley 1523 de 2012).

Deslizamiento: movimiento ladero abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla, o de zonas relativamente delgadas con gran deformación cortante (Cruden y Varnes, 1996).

Deslizamiento Rotacional: deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. La cabeza del movimiento puede moverse hacia abajo dejando un escarpe casi vertical, mientras que la superficie superior se inclina hacia atrás en dirección al escarpe. Estos movimientos ocurren frecuentemente en masas de material relativamente homogéneo, pero también pueden estar controlados parcialmente por superficies de discontinuidad pre-existentes (Cruden y Varnes, 1996).

Deslizamiento Traslacional: deslizamiento planar. Deslizamiento en el cual la masa se desplaza a lo largo de una superficie de falla plana u ondulada. En general, estos movimientos suelen ser más superficiales que los rotacionales y el desplazamiento ocurre con frecuencia a lo largo de discontinuidades como fallas, diaclasas, planos de estratificación o plano de contacto entre la roca y el suelo residual o transportado que yace sobre ella (Cruden y Varnes, 1996). En un macizo rocoso, este mecanismo de falla puede ocurrir cuando una discontinuidad geológica tiene una dirección aproximadamente paralela a la de la cara del talud y desciende hacia esta con un ángulo mayor que el ángulo de fricción (Hoek y Bray, 1981).

Evento: es un fenómeno-natural, socio-natural o tecnológico - que actúa como el detonante de los efectos adversos sobre las vidas humanas, la salud y/o la infraestructura económica y social, y ambiental de un territorio (OSSO & LA RED, 2009) (Tomado de UNGRD, 2017).

Exposición (elementos expuestos): se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza (Ley 1523 de 2012).

Intensidad de un movimiento en masa: conjunto de datos espacialmente distribuidos relacionados con el potencial destructivo de un movimiento en masa. Estos datos pueden ser descritos en

términos cuantitativos o cualitativos de atributos como velocidad, desplazamiento total, desplazamiento diferencial, profundidad de falla, descarga pico por unidad de ancho, energía cinética por unidad de área, entre otros (SGC, 2017).

Ladera: superficie inclinada o escarpada originada naturalmente, se forma por procesos geológicos y geomorfológicos naturales modeladores del terreno, pueden clasificarse según su grado de inclinación con respecto a la horizontal (Suarez Díaz, J, 2009).

Magnitud de un movimiento en masa: es una medida del tamaño del movimiento en masa. Puede ser descrita cuantitativamente por su volumen o indirectamente por su área. Los descriptores usados se pueden referir a varias partes del movimiento en masa como su escarpe o zona de depósito (SGC, 2017).

Movimiento en masa: desplazamientos ladera abajo del terreno constituido por roca y/o suelos debido a la fuerza de la gravedad. Pueden ser lentos o rápidos, secos, húmedos o fluidos. Los más comunes son los deslizamientos y la caída de rocas. Son también conocidos como: procesos de ladera, procesos gravitacionales, derrumbes y falla de talud o ladera.

Peligro: fuente o situación con capacidad de producir daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ellos (ARL Sura, 2017).

Pendiente: es la medida de la inclinación de la superficie del talud o ladera. Puede medirse en grados, en porcentaje o en relación m:1, en la cual **m** es la distancia horizontal que corresponde a una unidad de distancia vertical. Ejemplo: $45^\circ = 100\% = 1H:1V$ (Suarez Díaz, J, 2009).

Prevención de riesgo: medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la

amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible (Ley 1523 de 2012).

Reptación: movimiento lento del terreno en donde no se distingue una superficie de falla. La reptación puede ser de tipo estacional cuando se asocia a cambios climáticos, o de humedad del terreno, y verdadera cuando hay un desplazamiento relativamente continuo en el tiempo (PMA: GCA, 2007).

Riesgo: es una combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos (ARL Sura, 2017).

Riesgo de desastres: corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Ley 1523 de 2012).

Susceptibilidad a movimientos en masa: medida cualitativa o cuantitativa de la magnitud y distribución espacial de movimientos en masa existentes o que potencialmente pueden ocurrir en un área. Su determinación se basa solamente en el análisis de factores intrínsecos o condicionantes y puede también incluir una descripción de la velocidad e intensidad de los movimientos en masa existentes o potenciales. Los mapas de susceptibilidad contienen información sobre el tipo de deslizamiento que puede ocurrir y sobre su posibilidad de ocurrencia espacial en términos de

identificación de las áreas de iniciación más probables y la posibilidad de extensión (retrogresión o progresión - distancias de viaje) (SGC, 2017).

Talud: superficie inclinada o escarpada originada artificialmente, se forma por acción humana al cortar una ladera, o al construir obras de ingeniería como por ejemplo un terraplén (Suarez Díaz, J, 2009).

Vulnerabilidad: susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (Ley 1523 de 2012).

ABREVIATURAS Y SIGLAS

ASOCARS: Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales

CMGRD: Concejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP: Departamento Nacional de Planeación

EOT: Esquema de Ordenamiento Territorial

GRD: Gestión del Riesgo de Desastres

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

INVIAS: Instituto Nacional de Vías

OSSO: Observatorio Sismológico del Suroccidente

PBOT: Plan Básico de Ordenamiento Territorial

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

SGC: Servicio Geológico Colombiano

SINA: Sistema Nacional Ambiental

SNGRD: Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

UNGRD: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

CONTEXTO GENERAL

¿QUÉ ES UN MOVIMIENTO EN MASA?

Los movimientos en masa son desplazamientos ladera abajo del terreno constituido por roca y/o suelos debido a la fuerza de la gravedad. Pueden ser lentos o rápidos, secos, húmedos o fluidos. Los más comunes son los deslizamientos y la caída de rocas. Son también conocidos como: procesos de ladera, procesos gravitacionales, derrumbes y falla de talud o ladera.

PARTES DE UN MOVIMIENTO EN MASA (DESLIZAMIENTO)

Los movimientos en masa se componen de varias partes; cada una con características propias que permiten entender su comportamiento y clasificación. Vargas Cuervo (2000) las define así:

Corona: parte superior del movimiento, constituye el límite entre parte superior del terreno fallado y el terreno que ha quedado intacto.

Cuerpo: se encuentra en la parte intermedia del movimiento en masa y se caracteriza por desarrollar una forma cóncava. También suele definirse como la masa de deslizamiento que se localiza por encima de la superficie de falla o de ruptura.

Base: es la parte más inferior del movimiento y se caracteriza por presentar una morfología ondulada y lobular en forma de abanico por la expansión del material deslizado sobre el terreno. Zona inferior de la masa deslizada que reposa sobre el terreno intacto.

Pie: parte inferior del movimiento en masa caracterizada por desarrollar una morfología abombada o protuberante y por presentar diversas grietas. Zona de material deslizado localizado en el



Figura 1. Rocas, fuente: UNGRD, (2019).



Figura 2. Suelos, fuente: UNGRD, (2019).

límite inferior de la superficie de falla y la superficie inicial del terreno intacto.

Escarpe: superficie inclinada o vertical visible que contorne la parte superior del movimiento. Indica el desplazamiento vertical del movimiento.

Superficie de falla: también superficie de ruptura es el lineamiento creado a partir del quiebre o falla del material, límite entre el material deslizado y el material que queda intacto.

Flancos: límites laterales del movimiento.

CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA

Las clasificaciones de movimientos en masa son numerosas, según sus autores, países de origen o el perfil profesional de quienes tratan el tema,

para este documento se utiliza el sistema desarrollado por Cruden y Varnes (1996), en el cual se clasifican los movimientos en masa por factores como tasa de movimiento y contenido de agua, además agrupa los cinco tipos básicos de movimientos propuestos por Varnes (1978) que son: caída, volcamiento, deslizamiento, propagación lateral y flujo.

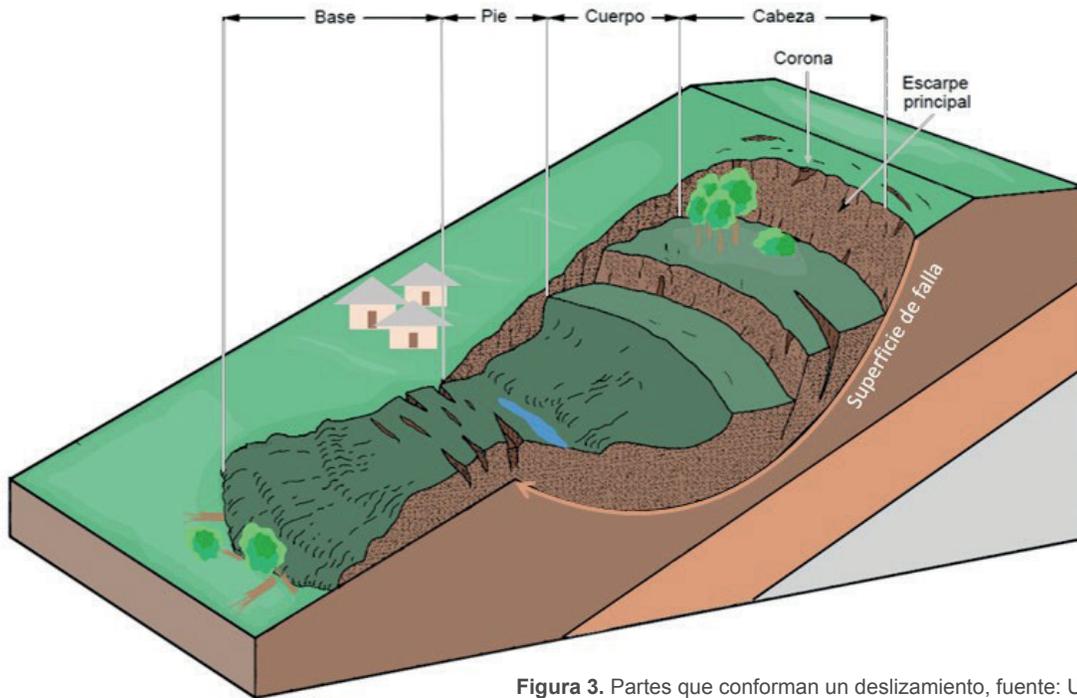


Figura 3. Partes que conforman un deslizamiento, fuente: UNGRD, (2020).

Caída: separación de una masa de roca o suelo desde una ladera empinada, una vez ocurrido el desprendimiento, el material desciende en caída libre, rebotando o rodando (Cruden & Varnes 1996).



Figura 4. Caída de rocas en Colón Génova (Nariño), fuente: DAGRD, (2019).

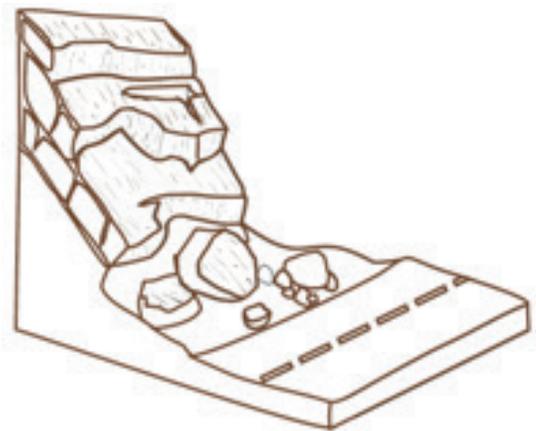


Figura 5. Caída de rocas, fuente: UNGRD (2020).

Deslizamientos: movimiento ladero abajo de una masa de suelo o roca a lo largo de un plano o superficie por donde se falla o quiebra el material. Pueden ser rotacionales con una superficie de falla redondeada o traslacionales con una superficie de falla recta (Cruden & Varnes 1996).

Rotacional: superficie de falla redondeada (flecha roja).



Figura 6. Deslizamiento rotacional en Manizales (Caldas), fuente: UNGRD, (2013).

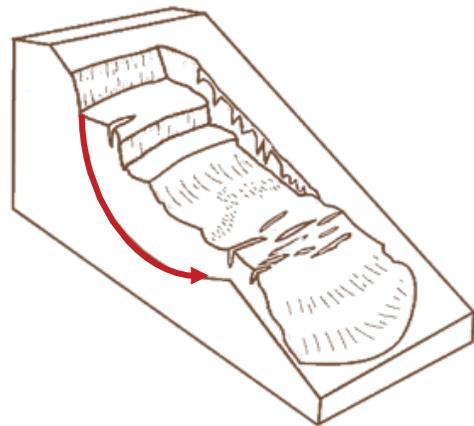


Figura 7. Deslizamiento Rotacional, fuente: UNGRD (2020).

Traslacional: Superficie de falla recta (flecha roja).



Figura 8. Deslizamiento traslacional en Yacopí (Cundinamarca), fuente: UNGRD, (2013).

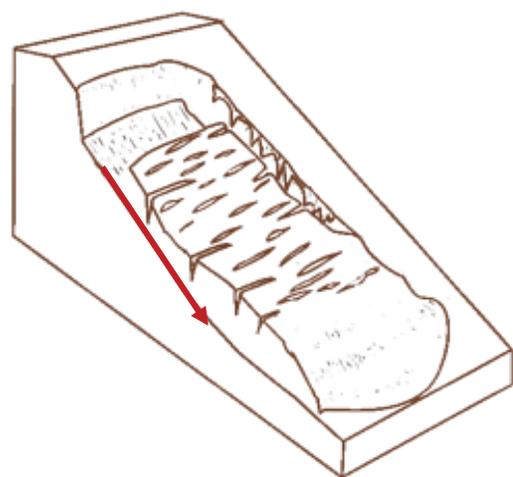


Figura 9. Deslizamiento traslacional, fuente: UNGRD (2020).

Flujos: movimiento de una masa sobre una superficie, la masa desplazada por el alto contenido de agua exhibe un comportamiento de un líquido viscoso. Los flujos más rápidos corresponden a los flujos canalizados o encañonados (adaptado de Cruden & Varnes 1996, 53).



Figura 10. Flujos de lodo en Suaza (Huila), fuente: Sebastián Silva, (2020).

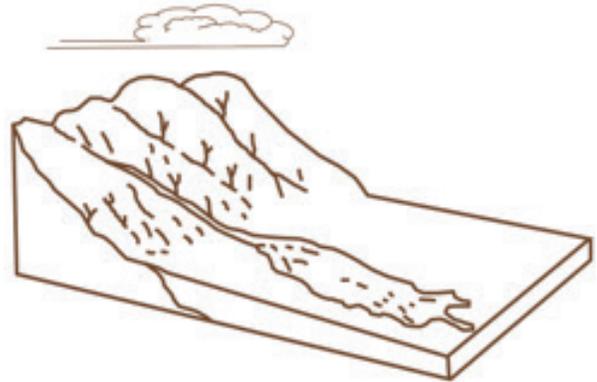


Figura 11. Flujos de lodo, fuente: DAGRD, (2019).

Reptación: movimientos muy lentos de material superficial ladera abajo, generalmente afectan grandes áreas de terreno y no es fácil distinguir una superficie de falla. Terzaghi (1950) le asigna una tasa promedio de movimiento inferior a 30,48 cm por década.



Figura 12. Reptación en Guacamayas (Boyacá), fuente: UNGRD (2019).

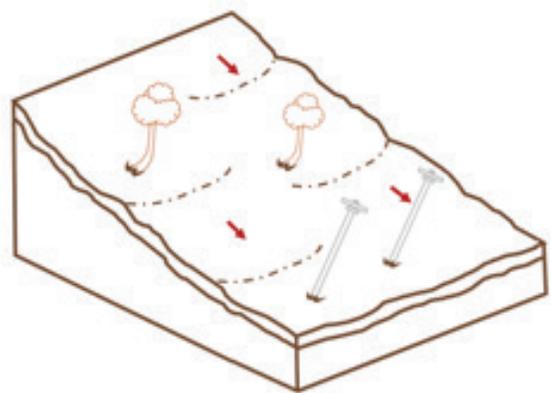


Figura 13. Reptación, fuente: UNGRD (2020).

Propagación lateral: este proceso se define como un estiramiento lateral de un suelo o masa de roca fracturada, que se hunde sobre un material muy blando que está por debajo. Este proceso se asocia con el fenómeno licuefacción (Cruden & Varnes 1996, 53).



Figura 14. Propagación lateral por material blando subyacente, detonado por sismo, Japón, fuente: Tokai University.

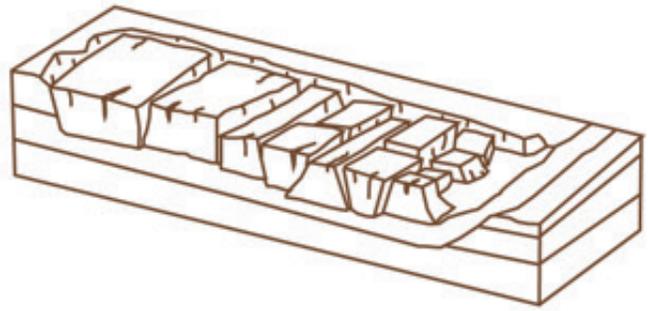


Figura 15. Propagación lateral, fuente: UNGRD (2020).

Volcamiento: rotación hacia delante sobre su eje inferior de una masa de roca o suelo en una ladera por acción de la gravedad, empuje de unidades adyacentes o por la presión de agua o hielo en las grietas de la masa (Cruden & Varnes 1996).



Figura 16. Volcamiento de un bloque rocoso, Columbia Británica, Canadá, Fuente: G. Bianchi Fasani.

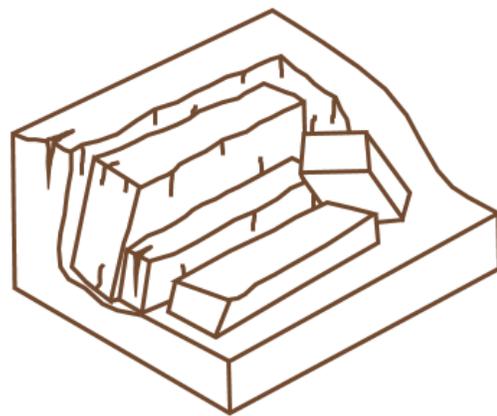


Figura 17. Volcamiento de un bloque rocoso, fuente: UNGRD, (2020).

CAUSAS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA

Los movimientos en masa ocurren por la combinación de diferentes factores, que se categorizan en términos generales como factores externos y factores internos (Vargas Cuervo, 2000).

FACTORES EXTERNOS		FACTORES INTERNOS
Causas Humanas (Actividad Antrópica)	Causas Naturales Geomorfológicas - climáticas	Causas Naturales Geológicas
Cortes o excavaciones no tecnificadas que generan altas pendientes en el terreno.	Efectos climáticos, lluvias intensas o prolongadas, cambios bruscos de temperatura, vientos huracanados, etc.	Características texturales o mineralógicas de los materiales: estas pueden favorecer o reducir la resistencia al corte del material.
Rellenos y sobrecargas en las laderas o taludes.	Choques y vibraciones: temblores, sismos, explosiones volcánicas, impacto de meteoritos, etc.	Materiales con alto grado de alteración (meteorización) y fracturamiento.
Ausencia de drenaje urbano o fugas de agua de servicios públicos.	Erosión o degradación del suelo.	Existencia de fallas geológicas, o planos de discontinuidad con orientación adversa
Modificación de drenajes naturales / riesgo de cultivos y jardines.	Erosión interna (subterránea).	Materiales débiles, sedimentos poco consolidados o sensibles.
Deforestación / Actividad minera o actividad agrícola inapropiada.	Erosión por afloramiento de agua.	Cambios en el nivel freático: niveles de aguas subterráneas / Aumento en la presión de poros.
FACTORES DETONANTES		
Promueven la inestabilidad y se consideran como la causa inmediata, aquella que desencadena el movimiento: fuertes lluvias, sismos, actividad humana y erupciones volcánicas.		

Los factores causantes de movimientos en masa (externos o internos) contribuyen en diferente medida a la inestabilidad del terreno (Jiménez López, 2018). Sin embargo, según su relevancia al momento de ocurrir la falla del material, algunos de estos factores se consideran como factores desencadenantes o detonantes, los cuales son un estímulo externo como: las lluvias, los sismos y actividad humana no controlada.



Figura 18. Deslizamiento traslacional detonado por lluvias afecta a cultivo de café en Colón Génova (Narifio). Fuente: DAGRD, (2019).



Figura 19. Deslizamiento traslacional detonado por lluvias afecta a varias viviendas en Marquetalia (Caldas). Fuente: UNGRD, (2017).

Lluvias

En zonas donde llueve de manera significativa y/o en donde se han presentado lluvias tenues pero prolongadas durante 24 horas, hay mayor propensión a movimientos en masa por el alto contenido de agua que se infiltra en el suelo (estado de saturación del suelo).

En Colombia alrededor del 90% de los movimientos en masa se registran en las temporadas de lluvias que se presentan durante los meses de marzo-abril y octubre-noviembre, lo que indica que las lluvias son el principal detonante de movimientos en masa en nuestro país (Aristizábal, 2019). Son recordados casos como el de Manizales (Caldas) en el 2017 y Rosas (Cauca) en el 2019.



Figura 20. Estado de saturación del suelo, fuente: UNGRD (2020).

La distribución de la precipitación en Colombia obedece a dos tipos de régimen: monomodal, que se caracteriza por presentar una temporada seca y una lluviosa durante el año y bimodal, caracterizado por presentar dos temporadas secas alternadas con dos lluviosas.

"Existen diferencias marcadas entre las temporadas secas y lluviosas de cada régimen, no solo en lo relacionado con las cantidades de lluvia observadas, sino en el tiempo de ocurrencia de las mismas, el cual está influenciado por la variabilidad propia de la precipitación y por la acción de factores climáticos como la latitud, la distancia al mar, la orografía, entre otros, lo que da lugar a la aparición de diferentes subtipos dentro de cada régimen" (IDEAM, 2014).

De acuerdo con el IDEAM, para la zona Andina y el Piedemonte Llanero, las cuales son de especial interés debido a la ocurrencia de fenómenos asociados a los movimientos en masa, se presenta la siguiente distribución de las precipitaciones:

Régimen Monomodal

Piedemonte Llanero y Norte de la Región Andina: se caracteriza por tener una temporada lluviosa continua entre abril y noviembre, con un periodo seco muy marcado de diciembre a marzo.

Régimen Bimodal

Nororiente de la Región Andina (Santanderes, Boyacá y el Altiplano Cundiboyacense, sobre las cuencas de los Ríos Lebrija, Chicamocha, Sogamoso y Bogotá): presenta dos épocas secas y dos de mayores lluvias. La primera temporada seca es menos prolongada y más deficitaria que la de mitad de año y las épocas de mayores lluvias son similares, la del primer semestre tiene como meses lluviosos abril y mayo y en el segundo semestre el mes más lluvioso es octubre seguido por noviembre.

Centro occidente de la Región Andina (cuencas de los Ríos Risaralda-Saldaña y Otún) y es similar al anterior, pero las dos temporadas secas de inicio y mitad de año tienen el mismo comportamiento.



Figura 21. Movimiento en masa mixto, deslizamiento traslacional y flujo de lodo, detonados por lluvias en Manizales (Caldas), fuente: UNGRD (2017).



Figura 24. La actividad humana como factor desencadenante o detonante, fuente: UNGRD, (2020).

- Sobrecargas o aumento de peso al borde de laderas por la construcción de edificaciones, obras de infraestructura o depósitos de materiales.
- Suelos saturados por el riego excesivo de agua, como el que se hace en jardines y lavaderos de autos. También sucede por daños en redes de acueducto (rotura de la tubería).
- Remoción de la cubierta vegetal o cambio de la vegetación natural (deforestación).



Figura 25. Viviendas ubicadas sobre laderas empinadas en Manizales (Caldas), fuente: UNGRD: (2017)

SEÑALES QUE INDICAN INESTABILIDAD EN LAS LADERAS O TALUDES

SEÑALES EN ZONAS RURALES

Los movimientos en masa ocurren en todas las condiciones climáticas y terrenos. Aunque no se pueden predecir, podemos observar algunas señales o rasgos morfológicos del terreno y peculiaridades en la vegetación que nos permiten identificar zonas susceptibles a presentar este tipo de fenómeno. Algunas de estas características son:



Figura 26. Viviendas ubicadas sobre laderas empinadas en Manizales (Caldas), fuente: UNGRD: (2017).



La presencia de grietas en el terreno: En ocasiones ocultas por la vegetación, podrían indicar la corona de un futuro deslizamiento.

Foto: Chiscas (Boyacá).

Fuente: UNGRD (2019).



Los árboles que se han enderezado al crecer formando una curva en la parte baja del tronco (árboles con rodillas), vallados y postes que se inclinan indican un movimiento lento del terreno (reptación).

Fuente: www.flickr.com.



La presencia de escarpes o escalones en el terreno muy verticales, que señalan normalmente la parte alta de un eventual deslizamiento (corona del deslizamiento).

Foto: Guacamayas (Boyacá).

Fuente: UNGRD (2019).



La presencia de bloques de roca al pie de taludes o laderas, "laderas pedregosas", rocas que pueden ser peligrosas al rodar por una ladera empinada, comportándose como un proyectil.

Foto: Guacamayas (Boyacá).

Fuente: UNGRD (2019).



La presencia de montículos y hoyos: Terreno con bultos, accidentado, difícil de transitar, a menudo indica la existencia de un deslizamiento o movimiento de material.

Foto: Chiscas (Boyacá).

Fuente: UNGRD (2019).

SEÑALES EN ZONAS URBANAS

Las obras civiles y construcciones como edificios, casas y vías nos impiden ver el terreno natural para observar las señales o rasgos indicativos de movimientos en masa. Sin embargo, los movimientos del terreno por leves que sean también son evidenciados en la infraestructura que reposa

sobre él, pues al ser estructuras rígidas cualquier pequeño desplazamiento del terreno genera diferentes tipos de afectaciones; las cuales, pueden ser identificadas con gran claridad, como se muestra a continuación:



Grietas en los muros y fachadas, frecuentemente las grietas han sido reparadas en varias ocasiones y se han vuelto a abrir.

Foto: El Carmen de Bolívar (Bolívar).

Fuente: UNGRD (2019).



Postes y vallados que se inclinan en distintas direcciones, andenes que se curvan o deforman.

Foto: El Carmen de Bolívar (Bolívar).

Fuente: UNGRD (2019).



Cerámicas, baldosas o pisos en general que se encuentran resquebrajadas y agrietados.

Foto: El Carmen de Bolívar (Bolívar).

Fuente: UNGRD (2019).



Puertas y/o ventanas que repentinamente son difíciles de abrir o que no encajan al cerrar, reflejan la deformación de la casa por la inestabilidad del suelo.

Foto: El Carmen de Bolívar (Bolívar).

Fuente: UNGRD (2019).

MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA

En Colombia entre los años 1921 a 2019 ocurrieron más de 11.900 eventos asociados a movimientos en masa registrados en la base de datos unificada del "Consolidado Anual de Atención de Emergencias" de la UNGRD y "Desinventar" de la Corporación OSSO - Universidad EAFIT. En la

región Andina se presentan más del 90% de todos los eventos registrados en el país.

En el siguiente gráfico se muestran los departamentos con el mayor número de eventos asociados a movimientos en masa entre 1921 y 2019.

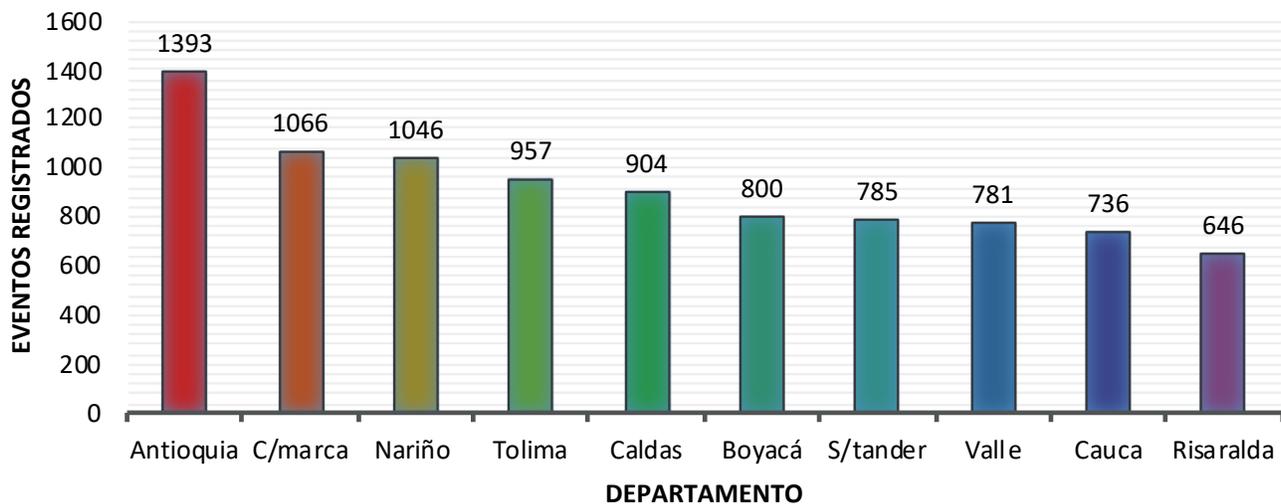


Figura 27. Departamentos en Colombia con mayor número de eventos de movimiento en masa registrados entre los años 1921 y 2019.

Los movimientos en masa alteran la actividad humana de varias maneras, generando graves consecuencias como pérdida de vidas y afectaciones de la propiedad pública y privada. En Colombia han sido evidentes las afectaciones a la infraestructura vial; por ejemplo, el más reciente localiza-

do en el km 58 de la vía Bogotá – Villavicencio a la altura de Guayabetal (Cundinamarca), que conllevó durante meses al cierre total y luego parcial de la vía, generando un gran número de afectados y damnificados, y pérdidas económicas en todos los sectores productivos.



Figura 28. Movimiento en masa complejo que obstruyó totalmente la vía al llano a la altura del municipio de Guayabetal (Cundinamarca)
Fuente: UNGRD (2019).

AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA

Colombia presenta características geográficas, hidroclimatológicas y geológicas complejas producto de su ubicación tectónica y ecuatorial. Por todas estas características nuestro territorio es principalmente montañoso con laderas pronunciadas y con frecuentes precipitaciones anuales que denotan una alta probabilidad de producir movimientos en masa que ponen en riesgo la integridad de los colombianos.

El Servicio Geológico Colombiano (SGC), ha trabajado en la elaboración de mapas de amenaza

por movimientos en masa, debido a la incidencia de estos en el territorio nacional. En el año 2015, publicó la nueva actualización del Mapa Nacional de Amenaza por Movimientos en Masa a escala 1:100.000, en el cual identificó que aproximadamente el 50% del territorio nacional se encuentra categorizado en amenaza baja por movimientos en masa, 22% amenaza media, 20% amenaza alta y 4% en amenaza muy alta.

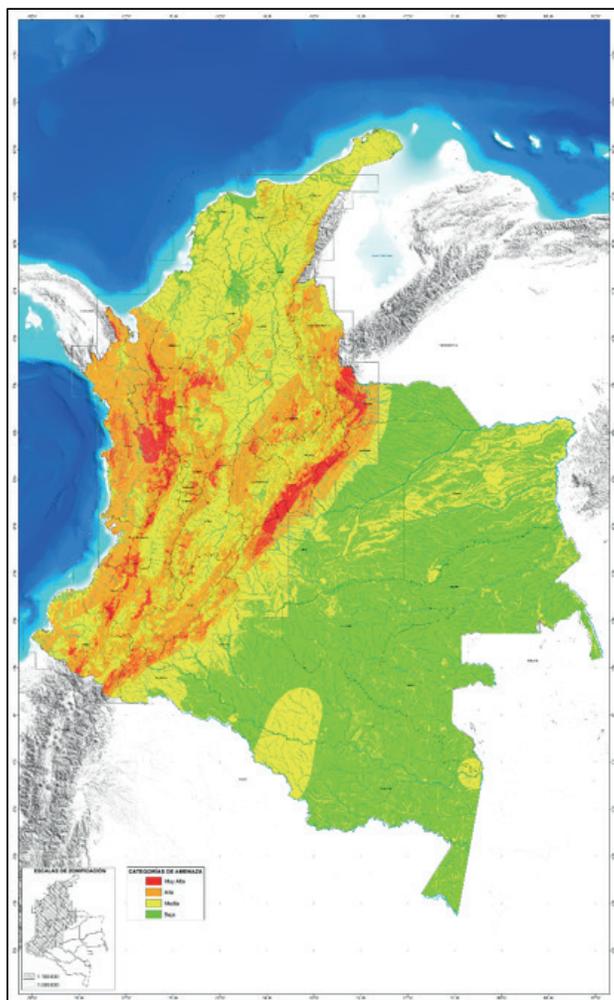


Figura 29. Mapa Nacional de Amenaza por Movimientos en Masa, a escala 1:100.000, fuente: SGC, (2015).

A partir del Mapa Nacional de Movimientos en Masa del SGC; a continuación, se presenta la relación de población expuesta a este fenómeno.

Amenaza por Movimienos en Masa	% Aproximado de territorio*	Población Expuesta (número de personas)	% de Población expuesta
Muy Alta	4%	494.831	1.02%
Alta	20%	39.850.096	82.58%
Media y Baja	72%	7.913.567	16.40%

*(Consultado en: Atlas de Riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes (UNGRD, 2018)).

Nota: Cifras de población, Censo Nacional de Población y Vivienda - DANE, (2018).

prepararse. El aviso implica la vigilancia continua ya que las condiciones son propicias para el desarrollo de un fenómeno sin que se requiera permanecer alerta.

 **Alerta Amarilla**

PARA INFORMARSE: es un mensaje oficial que difunde información. Por lo regular se refiere a eventos observados, registrados o reportados y pueden contener elementos de pronóstico a manera de orientación. Difiere del aviso y de la

alerta por sus características pasadas y futuras, y por lo general su objetivo no es alertar sino informar.

Condiciones Normales: la información que se suministra está dentro de los rangos normales.

El boletín también incluye el reporte de los sectores viales que presentan afectaciones por movimientos en masa, además de algunas definiciones claves y recomendaciones.



Figura 31. Boletín "Pronóstico de la amenaza por deslizamiento – Sectores Viales. Fuente: IDEAM, (23/04/2020).

MONITOREO DE MOVIMIENTOS EN MASA

El monitoreo de movimientos en masa se refiere a la actividad de medición de magnitud y velocidad de desplazamiento de una masa o material inestable y de la variación de parámetros climáticos (lluvia) en la zona de interés. El monitoreo también tiene como objetivo llegar a establecer medidas preventivas o correctivas que permitan evitar que se afecte la población y su entorno.

MONITOREO COMUNITARIO DE MOVIMIENTOS EN MASA

El término monitoreo comunitario se refiere a la vigilancia de algún fenómeno por parte de la comunidad.



Figura 32. Voluntarios realizando monitoreo de movimiento en masa. Fuente: UNGRD (2013).

Medidas de desplazamiento de una masa inestable

Medir los movimientos o desplazamientos de una masa de suelo o roca permite conocer entre otros aspectos la velocidad y la dirección de dichos movimientos. Estas mediciones se pueden realizar para procesos de movimientos en masa de tipo deslizamiento, reptación y caída de rocas, en las cuales es posible determinar cuál es la posición original o inicial de la masa en movimiento y cuánto se mueve respecto a esa posición inicial.

Regleta: instrumento que mide el desplazamiento del terreno, consiste de una regleta de madera cortada a la mitad y es en este punto donde se hace la lectura del desplazamiento conforme las partes cortadas se separan. Las lecturas pueden ser diarias mensuales o incluso cada hora según las recomendaciones del profesional a cargo.

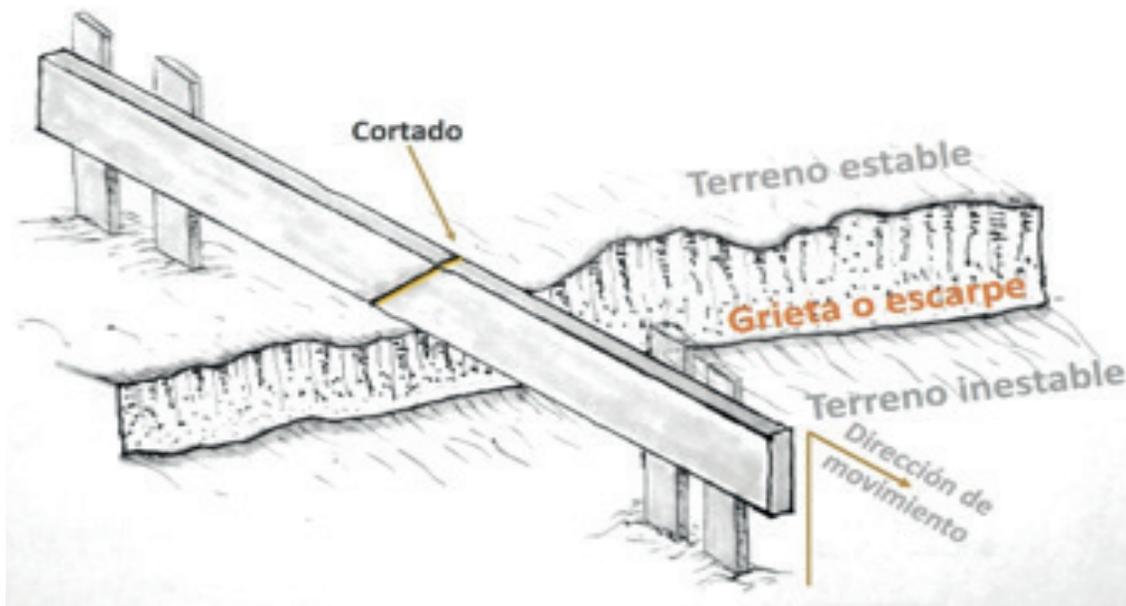


Figura 33. Regleta de madera cortada a la mitad, fuente: UNGRD, (2020).

Variación de parámetros climáticos (lluvia)

El seguimiento y registro permanente de las condiciones climáticas de un sector permite determinar de manera más precisa la estabilidad de los suelos ante la presencia de lluvias; es decir, que comparando con las medidas de desplazamiento del terreno se puede concluir si el movimiento en masa se activa o no por las precipitaciones en el área.

Pluviómetro: instrumento que mide la cantidad de agua lluvia acumulada en una zona, esta información permite monitorear de manera indirecta el cambio de humedad del suelo.



Figura 34. Pluviómetro artesanal, fuente: UNGRD, (2020).



Figura 35. Pluviómetro, fuente: <https://pluviometro.top/imagenes/>

Limnómetro: instrumento que permite registrar la altura del agua en un río o quebrada en un punto determinado, la medida se realiza semanal, diaria o incluso por horas en temporadas de lluvia.

Para realizar un monitoreo sencillo y efectivo de aplicar, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD cuenta

con una cartilla llamada “Monitoreo Comunitario de Movimientos en Masa” donde puede ser consultado el paso a paso del monitoreo; así como, la construcción de los instrumentos utilizados para ello, permitiendo hacer un seguimiento efectivo de las condiciones de estabilidad de aquellos territorios vulnerables ante la ocurrencia de movimientos en masa.

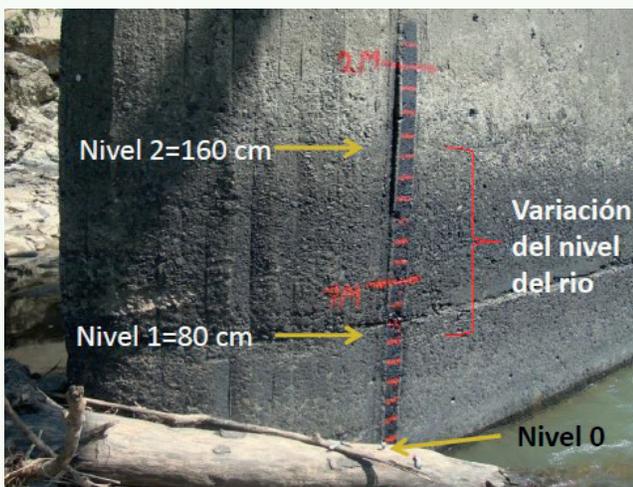


Figura 36. Limnómetro bajo un puente, fuente: UNGRD, (2013).



Figura 36. Limnómetro bajo un puente en Pijao (Quindío), fuente: UNGRD, (2019).

RECOMENDACIONES FRENTE UN MOVIMIENTO EN MASA

Considerando la información expuesta hasta este punto y teniendo en cuenta las consecuencias negativas que los movimientos en masas tienen sobre la población y la infraestructura, es importante tener en cuenta las recomendaciones que la UNGRD como entidad coordinadora del SNGRD, presenta a continuación:

PREPÁRESE

- Elabore e implemente planes familiares, comunitarios e institucionales de emergencia, articulados con los sistemas de alerta y la estrategia municipal de respuesta a emergencias.
- Conozca los sistemas de alerta disponibles en su zona, cómo funcionan y aprenda a reconocer las señales de alerta y cómo actuar frente a ellas.
- Disponga de un maletín de emergencias.
- Organice y participe en simulacros de evacuación que permitan validar, los mecanismos de alerta y alarma las rutas de evacuación y los puntos de encuentro identificados en los planes de emergencia.
- Identifique la población vulnerable como niños, adultos mayores, personas en condición de discapacidad y mujeres en avanzado estado de embarazo que requieran ayuda en caso de emergencia, y delegue funciones de ayuda mutua en la comunidad.
- No compre, alquile o construya en zonas propensas a movimientos en masa.
- Infórmese con las autoridades locales acerca de las acciones de gestión del riesgo por movimientos en masa adelantadas en su zona.

ACTÚE

- Evacúe hacia los puntos de encuentro definidos y active planes de emergencia familiares, comunitarios y/o institucionales.
- Verifique el estado y ubicación de su familia y vecinos, en los puntos de encuentro preestablecidos.
- Atienda las instrucciones de las autoridades y colabore con ellas.
- No intente retornar hasta que la zona sea segura y evite que otras personas lo hagan, permanezca alejado de la zona.
- Sin acercarse, observe el entorno y trate de identificar otros peligros, como postes o estructuras que puedan caer, cableado afectado, ruptura de tuberías, entre otras, informe a las autoridades y aleje a las personas de estos peligros.
- Si el movimiento en masa ocurre en una vía, no intente atravesarlo, aléjese del lugar.
- Si el movimiento en masa obstruye un cuerpo de agua (quebrada, río) informe de inmediato a las autoridades y active planes de emergencia familiares, comunitarios e institucionales.

RECUPÉRESE

- Siga las indicaciones de las autoridades para un retorno seguro.
- Cuando la zona tenga condiciones de seguridad inicie las labores de limpieza.
- Colabore con su comunidad.
- Apoye las labores de reforestación y estabilización de la zona, en coordinación con las autoridades locales.
- Considere la posibilidad de cambiar su lugar de residencia a uno más seguro.
- Evalúe su plan de emergencias familiar, comunitario y/o institucional y actualícelo.

RECOMENDACIONES GENERALES DIRIGIDAS ESPECÍFICAMENTE A LAS AUTORIDADES

PREPÁRESE

- Tenga actualizados los Planes de Ordenamiento Territorial - POT (POT, PBOT, EOT)

TIPOS DE PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL		
Plan de Ordenamiento Territorial POT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT	Esquema de Ordenamiento Territorial EOT
		
> a 100.000 Habitantes	30.000 a 100.000 Habitantes	< a 30.000 Habitantes

- Elabore el plan municipal de gestión del riesgo de desastres de su respectiva jurisdicción (Artículo 37, Ley 1523 de 2012).
- Elabore la estrategia para la respuesta a emergencias de su respectiva jurisdicción (Artículo 37 ley 1523 de 2012).
- Mantenga actualizado el escenario de riesgo por movimientos en masa de su municipio.
- Consulte periódicamente los mapas y el boletín del pronóstico de la amenaza por movimientos en masa del IDEAM.
- Consulte periódicamente el estado de las vías y cierres viales publicados por el INVIAS.
- Realice actividades de socialización, capacitación y concientización a la comunidad sobre los fenómenos amenazantes en su respectiva jurisdicción.

ACTÚE

- Active el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres e instale sala de crisis permanente con el objetivo de realizar efectivamente el “Manejo general de la Emergencia”.
- Evalúe con personal idóneo las condiciones del sector o sectores afectados por movimientos en masa activos.
- Determine la necesidad o no de evacuación de personas, restricciones de acceso y/o cierre preventivo de vías.

RECUPÉRESE

- Posterior al evento, las autoridades territoriales deberán iniciar las acciones de evaluación de daños preliminares y de respuesta iniciales.
- Dada la magnitud de las afectaciones en el municipio, las autoridades y el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo, deberán realizar una evaluación detallada de los daños sufridos en el municipio y tomarán las medidas necesarias de conformidad con lo señalado en la Ley 1523 de 2012.

ENTIDADES DEL ORDEN NACIONAL QUE GESTIONAN EL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA

En la tabla se relacionan las competencias establecidas en la legislación colombiana, de las diferentes instituciones que tienen algún rol en la incorporación de la gestión del riesgo por movimientos en masa en los instrumentos de ordenación del territorio.

ENTIDAD	COMPETENCIA	ORDEN
 <p>Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres</p>	<p>Coordinar, impulsar y fortalecer capacidades para el conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, y su articulación con los procesos de desarrollo en los ámbitos nacional y territorial del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD).</p> <p>Orientar y apoyar a las entidades nacionales y territoriales en su fortalecimiento institucional para la gestión del riesgo de desastres.</p> <p>Apoyar de manera complementaria y subsidiaria en la atención de emergencias a nivel nacional e implementar medidas para su rehabilitación y reconstrucción efectiva, en situación de calamidad o desastre.</p>	<p style="text-align: center;">NACIONAL</p>

ENTIDAD	COMPETENCIA	ORDEN
 <p>SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO</p>	<p>Generar e integrar conocimientos y levantar, compilar, validar, almacenar y suministrar, en forma automatizada y estandarizada, información sobre geología, recursos del subsuelo y amenazas geológicas; de conformidad con las políticas del Gobierno Nacional.</p> <p>Entidad responsable en el ámbito nacional de evaluar los procesos geológicos que pueden constituir amenaza, entre ellos los movimientos en masa.</p> <p>Proponer, evaluar y difundir metodologías de evaluación de amenazas con afectaciones departamentales y municipales.</p> <p>Actualizar el mapa geológico colombiano de acuerdo al avance de la cartografía nacional.</p>	<p>NACIONAL</p>
 <p>IDEAM</p>	<p>Obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar y divulgar la información básica sobre hidrología, hidrogeología, meteorología, geografía básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, suelos y cobertura vegetal para el manejo y aprovechamiento de los recursos biofísicos de la Nación.</p> <p>Dirigir y coordinar el Sistema de Información Ambiental (SINA) en colaboración con las entidades científicas vinculadas al Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, con las Corporaciones y demás entidades del SINA.</p>	<p>NACIONAL</p>
 <p>DNP Departamento Nacional de Planeación</p>	<p>Liderar, coordinar y articular la planeación de mediano y largo plazo para el desarrollo sostenible e incluyente del país.</p>	

ENTIDAD	COMPETENCIA	ORDEN
	<p>Tiene como objeto la ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Ministerio de Transporte.</p> <p>Elaborar conjuntamente con el Ministerio de Transporte los planes, programas y proyectos tendientes a la construcción, reconstrucción, mejoramiento, rehabilitación, conservación, atención de emergencias, y demás obras que requiera la infraestructura de su competencia.</p>	<p style="text-align: center;">NACIONAL</p>
	<p>Hace parte del Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo que es la instancia interinstitucional del sistema nacional que asesora y planifica la implementación permanente del proceso de conocimiento del riesgo.</p> <p>Produce y difunde información estadística estratégica para la toma de decisiones en el desarrollo económico y social del país.</p>	
	<p>Hace parte del Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo que es la instancia interinstitucional del sistema nacional que asesora y planifica la implementación permanente del proceso de conocimiento del riesgo.</p> <p>Produce, analiza y divulga la información catastral y ambiental georreferenciada.</p>	<p style="text-align: center;">NACIONAL</p>
	<p>Diseña y regula las políticas públicas y los criterios de ordenamiento ambiental del uso del territorio.</p>	

ENTIDAD	COMPETENCIA	ORDEN
 <p>MINTRANSPORTE</p>	<p>Formular y adoptar las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica en materia de transporte, tránsito e infraestructura de los modos de transporte carretero, marítimo, fluvial, férreo y aéreo y la regulación técnica en materia de transporte y tránsito de los modos carretero, marítimo, fluvial y férreo.</p> <p>Participar en los asuntos de su competencia, en las acciones orientadas por el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD).</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">NACIONAL</p>
	<p>Planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada (APP).</p> <p>Como entidad adscrita al Ministerio de Transporte, participa en los asuntos de su competencia, en las acciones orientadas por el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD); entre ellos, lo relacionado con proyectos de Cuarta Generación-4G de Concesiones Viales de Colombia.</p>	
	<p>Diseñar y determinar los mecanismos e instrumentos necesarios para orientar los procesos de desarrollo urbano y territorial en el orden nacional, regional y local, aplicando los principios rectores del ordenamiento territorial.</p> <p>Promover y orientar la incorporación del componente de gestión del riesgo en las políticas, programas y proyectos del sector, en coordinación con las entidades que hacen parte del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD).</p>	

ENTIDAD	COMPETENCIA	ORDEN
<p>GOBERNACIONES</p>	<p>Brinda asesoría sobre los análisis que se deben adelantar para el estudio de los eventos que se presentan en su territorio. Entre ellos, los movimientos en masa, en la red vial departamental, así como el análisis de estos eventos en la política departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres, a través de los Planes Departamentales de Gestión del Riesgo de Desastres (PDGRD) y de la Estrategia Departamental de Respuesta a Emergencias (EDRE).</p>	
 <p>asocars Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible</p>	<p>Apoyar a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo para su integración en los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo.</p> <p>Apoyar bajo el principio de complementariedad y subsidiariedad, las labores de gestión del riesgo que corresponden a la sostenibilidad ambiental del territorio, cuya labor es complementaria y subsidiaria respecto a la labor de alcaldías y gobernaciones.</p> <p>Propender por la articulación de las acciones de adaptación al cambio climático y la de gestión del riesgo de desastres en su territorio.</p> <p>Apoyar en desarrollo de los principios de solidaridad, coordinación, concurrencia y subsidiariedad positiva, a las entidades territoriales que existan en sus respectivas jurisdicciones en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de acuerdo con el ámbito de su competencia y serán corresponsables en la implementación.</p>	<p>DEPARTAMENTAL</p>

ENTIDAD	COMPETENCIA	ORDEN
<p>ALCALDÍAS</p>	<p>Responsables directas de la implementación de los procesos de gestión del riesgo en el distrito o municipio, incluyendo el conocimiento, la reducción del riesgo y el manejo de desastres, en el área de su jurisdicción como se estipula en la Ley 388 de 1997 y el Decreto 1077 de 2015, en lo referente al ordenamiento territorial.</p> <p>Elaboran los estudios y diseños de las obras requeridas para reducir el riesgo y formular los respectivos proyectos en armonía con los instrumentos de ordenamiento del territorio y planes de Gestión del Riesgo.</p> <p>Integran en la planificación del desarrollo local, acciones estratégicas y prioritarias en materia de gestión del riesgo de desastres; especialmente, a través de los planes de ordenamiento territorial, de los Planes Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD), de la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE) y demás instrumentos de gestión pública.</p>	<p>MUNICIPAL</p>

PRINCIPAL NORMATIVIDAD ORIENTADA A LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR MOVIMIENTOS EN MASA

La UNGRD tiene competencias en materia de gestión del riesgo de desastres, esencialmente de dirección y coordinación del sistema, de formulación, implementación, articulación y evaluación de la política pública nacional en materia de gestión del riesgo de desastres.

A partir de la expedición de la ley de gestión del riesgo de desastres (Ley 1523 de 2012), los muni-

cipios del país deben hacer estudios de riesgos naturales como parte esencial de las políticas de planificación del desarrollo seguro y gestión ambiental territorial sostenible. En el siguiente esquema se indican las principales normas asociadas a la gestión del riesgo de desastres por movimientos en masa.

LEY 388 DE 1997	Ley de Ordenamiento Territorial. Establece un mandato para que todos los municipios del país formulen sus respectivos Planes de Ordenamiento Territorial (POT), para promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural y la prevención de desastres en asentamiento en alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas pertinentes. Establece determinantes de los POT; entre ellos, las política, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas.
DECRETO 879 DE 1998 Y DECRETO 3600 DE 2007	Reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones
LEY 1523 DE 2012	Adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD).
DECRETO 1640 DE 2012	<p>Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones.</p> <p>Determina que el riesgo asociado al recurso hídrico constituye un componente fundamental de la política en los procesos de formulación nacional para la gestión integral del recurso hídrico, razón por la cual debe incorporarse un componente de gestión del riesgo dentro del proceso de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.</p> <p>Establece que las zonas identificadas como de alta y muy alta amenaza y/o vulnerabilidad en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA), serán detalladas por los entes territoriales de conformidad con sus competencias; los estudios específicos del riesgo que se elaboren en el marco del POMCA, serán tenidos en cuenta por lo entes territoriales en los procesos de formulación, revisión y/o adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT).</p>
PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE 2014	Define como uno de sus lineamientos la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático como estrategias complementarias para enfrentar un clima cambiante.

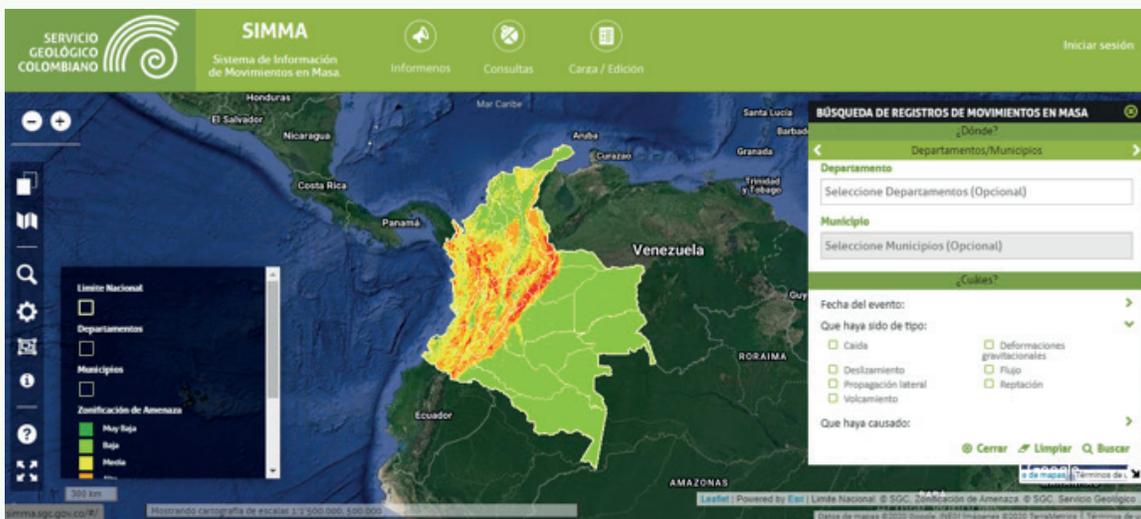
<p>DECRETO 1807 DE 2014</p>	<p>Se establecen las condiciones y escalas de detalle para incorporar de manera gradual la gestión del riesgo en la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial municipal y distrital o en la expedición de un nuevo plan. En este sentido, señala las condiciones técnicas para la elaboración de estudios básicos y detallados; incorporación de la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial, entre otras disposiciones.</p>
<p>DECRETO 1077 DE 2015</p>	<p>Compila las normas relacionadas con la incorporación de la gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), estableciendo las condiciones y escalas de detalle para incorporar de manera gradual la gestión del riesgo en la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los POT o en la expedición de uno nuevo. Así mismo establece las especificaciones mínimas para la elaboración de los estudios básicos y de detalle de amenazas, las medidas de intervención (Artículos 2.2.2.1.3.1.1 al 2.2.2.1.3.4.2).</p>
<p>DECRETO 298 DE 2016</p>	<p>Sistema Nacional Cambio Climático. Define las funciones de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC), entre ellas, la de coordinar la articulación del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA) con otros sistemas, programas y redes que participen en las acciones de cambio climático y gestión del riesgo de desastres. Precisa la finalidad de los Nodos Regionales de Cambio Climático; entre ellas, la adaptación en materia de cambio climático, articulada con los procesos de planificación, ordenamiento territorial y gestión integral del riesgo.</p>
<p>PLAN NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES</p>	<p>Define los objetivos, programas, acciones, responsabilidades y presupuestos, mediante las cuales se ejecutan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de la planificación del territorio nacional. Entre sus objetivos estratégicos están: mejorar el conocimiento del riesgo de desastres en el territorio nacional y reducir las condiciones existentes de riesgo de desastres.</p>
<p>CONPES 3870 DE 2016</p>	<p>Establece como objetivo, orientar y asistir técnica y financieramente a las entidades territoriales para fortalecer sus capacidades en materia de ordenamiento territorial y sus instrumentos de gestión de la expansión urbana y de desarrollo armónico entre el campo y la ciudad. Entre sus objetivos estratégicos están: fortalecer la oferta nacional de instrumentos y metodologías para formular los POT modernos, fortalecer las capacidades institucionales y técnicas requeridas para actualizar y formular los POT modernos.</p>

FUENTES DE CONSULTA NACIONAL SOBRE MOVIMIENTOS EN MASA

Es posible acceder a diferentes fuentes de consulta de información relacionadas con movimientos en masa (deslizamientos); a continuación, se relacionan algunas entidades del orden nacional con sus respectivos vínculos de consulta:

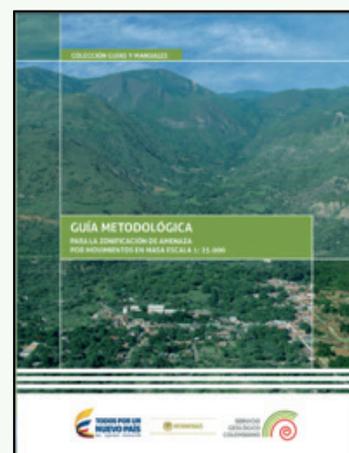
Servicio Geológico Colombiano (SGC)

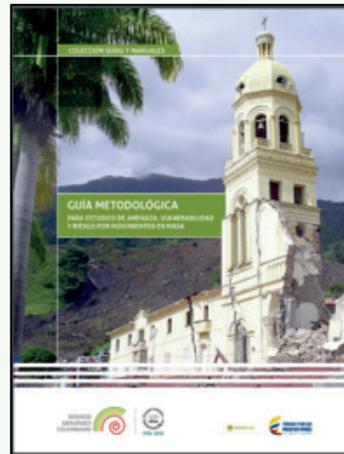
A través del Sistema de Información de Movimientos en Masa (SIMMA)”, permite cargar información y consultar el catálogo e inventario de los movimientos en masa ocurridos en Colombia; así como: mapa de amenaza y documentos técnicos, entre otros aspectos. La consulta se puede realizar mediante los vínculos: <http://simma.sgc.gov.co/#/public/basic/> y http://geoportal.sgc.gov.co/Flexviewer/Amenaza_Movimiento_Remocion_Masa/



El SGC también tiene a disposición documentos técnicos y guías metodológicas para la realización de estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masas a diferentes escalas, tales como:

Vínculos de consulta: <https://www2.sgc.gov.co/Publicaciones/Cientificas/NoSeriadadas/Documents/Guia-Metodologica-27-07-2016.pdf> y [https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM\(2017\).pdf](https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM(2017).pdf)

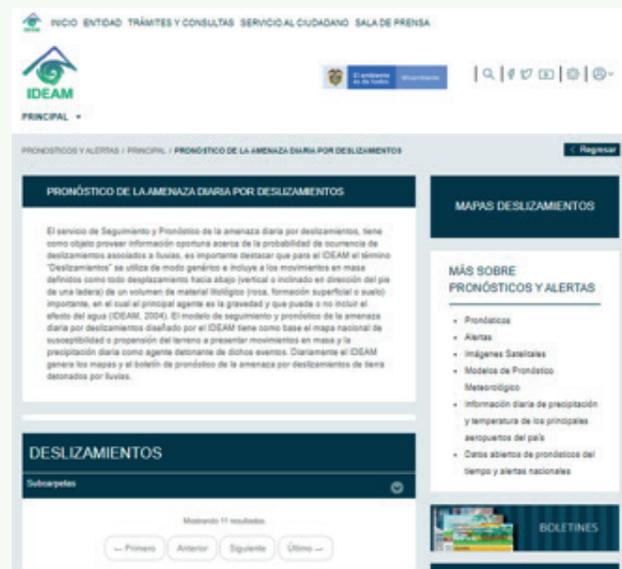




Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

Diariamente genera mapas y boletín de pronóstico de la amenaza por deslizamientos de tierra detonados por lluvias, tiene como base el mapa nacional de susceptibilidad a presentar movimientos en masa.

Vínculo de consulta:
<http://www.pronosticos-yalertas.gov.co/web/pronosticos-y-alertas/pronostico-de-la-amenaza-diaria-por-desliza-mientos> y
<http://www.ideam.gov.co/>

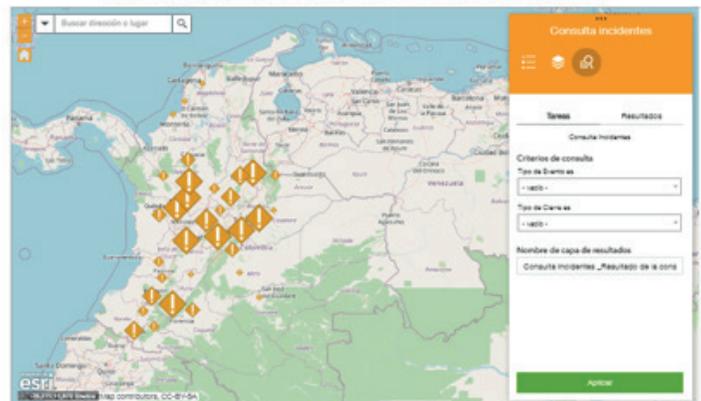


Instituto Nacional de Vías (INVIAS)

En su portal web, brinda información sobre el estado de las vías y cierres viales asociados a diferentes eventos, entre ellos los deslizamientos.

Vínculo de consulta cierres viales: <https://www.invias.gov.co/index.php/cierres-viales>

Vínculo de consulta estado de las vías: <https://www.invias.gov.co/767/estadovias.html>

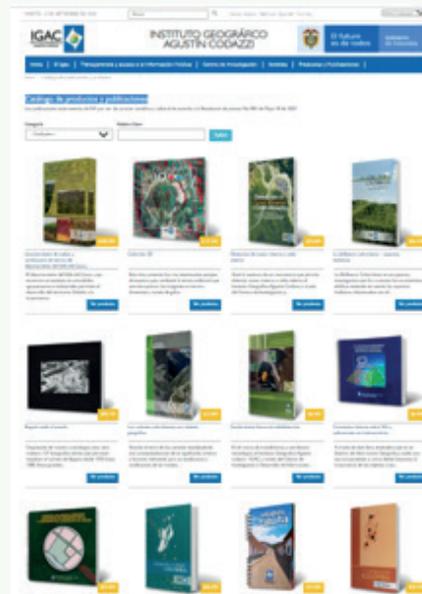




Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

Produce, analiza y divulga la información catastral y ambiental georreferenciada, realizar el inventario de las características de los suelos y adelanta investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial a diferentes escalas.

El catálogo de productos y publicaciones puede ser consultado en el vínculo: <https://www.igac.gov.co/catalogo>



Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)

Dispone de guías, cartillas y lineamientos técnicos con valiosa información de los diferentes eventos peligrosos a los que estamos expuestos, como lo son los movimientos en masa, entre otros.

En el Centro de Documentación e Información de Gestión del Riesgo de Desastres,

podrá encontrar una biblioteca digital con los estudios, documentos e informes que ha adelantado la entidad y las demás entidades del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SNGRD), mediante el vínculo: <http://cedir.gestiondelriesgo.gov.co/>



La UNGRD también cuenta con el Consolidado Anual de Atención de Emergencias, donde se puede consultar eventos asociados a movimientos en masa registrados.

Vínculo: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx>



Desinventar Corporación OSSO - Universidad EAFIT

La base de datos del Inventario Históricos Nacional de Desastres, "Desinventar" de la Corporación OSSO - Universidad EAFIT, es una herramienta para la construcción de bases de datos de pérdidas, daños o efectos ocasionados por emergencias o desastres donde se incluye los movimientos en masa.

Vínculo: <https://online.desinventar.org/>

Este inventario ha sido construido por etapas desde 1996 en el marco de diversos proyectos. Su construcción se inició con el proyecto piloto de La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. La base de datos se

encuentra actualizada hasta febrero del 2018, sin embargo, para este último año la actualización sólo corresponde a los impactos por avenidas torrenciales.

Para consultar la base de datos de Desinventar que contiene el registro de los movimientos en masa ocurridos a nivel nacional desde el año 1914, puede hacerlo a través del siguiente vínculo: <https://online.desinventar.org/>



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aristizábal, E y Sánchez, O. (2019). Spatial and temporal patterns and the socioeconomic impacts of landslides in the tropical and mountainous Colombian Andes. Overseas Development Institute - doi:10.1111/disa.12391. 23p
- ARL Sura. (s.f.). Glosario. Obtenido de <http://www.arsura.com/index.php/componente/kd-glossary/?view=glossary&category=5>:
- Banco Mundial. (2012). Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia un aporte para la construcción de políticas públicas. Bogotá D.C., Colombia. 436 p.
- Colombia, Congreso de la República. (2012). Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial 48411 de abril 24 de 2012.
- Colombia, Presidencia de la República. (2014). Decreto 1807 de 2014. Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.
- Casas, A., (2005). Regionalización del territorio colombiano de acuerdo a la precipitación. Nota Técnica IDEAM, IDEAM –Contrato 105-05, Bogotá D.C.
- Guzmán D.; Ruíz, J. F.; Cadena M. (2014). Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través análisis de componentes principales (ACP). Grupo de Modelamiento de Tiempo, Clima y Escenarios de Cambio Climático Subdirección de Meteorología – IDEAM. 54p.
- Highland, L, and Bobrowsky, P. (2008). The landslide handbook – a guide to understanding landslides. Denver publishing service center, Denver (Colorado). 129p.
- Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático - IDIGER. (2017). Zonificación de inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales con fines de ordenamiento territorial en Bogotá.
- Montero Olarte, J. (2017). Para el Servicio Geológico Colombiano. Clasificación de movimientos en masa y su distribución en terrenos geológicos de Colombia. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 156p.
- Municipio de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Municipio de Envigado, Corantioquia, UN - Sede Medellín. (2009). Amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones en el Valle de Aburrá. Formulación de propuesta de gestión.
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. (2007). Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional, No. 4, 432 p.
- Santacana, N. (2001). Análisis de la susceptibilidad del terreno a la formación de deslizamientos superficiales y grandes deslizamientos mediante el uso de sistemas de información geográfica. Aplicación a la cuenca alta del río Llobregat. Tesis doctoral. Departamento de Ingeniería del Terreno y Cartográfica ET-SECCPB-UPC.

- Servicio Geológico Colombiano. (2016). Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 179p.
- Servicio Geológico Colombiano. (2017). Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:25000. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 216p.
- Servicio Geológico Colombiano. (2017). Las amenazas por movimientos en masa de Colombia, una visión a escala 1:100.000. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 296p.
- Shinji EGASHIRA, Hiroshi TAKEBAYASHI, Masato SEKINE and Nobutomo OSANAI. (2016). Sediment Run-Out Processes and Possibility of Sediment Control Structures in the 2013 Izu-Oshima Event. International Journal of Erosion Control Engineering. 11p.
- Suarez Díaz, J. (1998). Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales. Publicaciones UIS, Bucaramanga (Santander). 540p
- Suarez Díaz, J. (2009). Deslizamientos, análisis geotécnico Vol1. Publicaciones UIS, Bucaramanga (Santander). 588p
- Vargas Cuervo, G. (2000). Criterios para la clasificación y descripción de movimientos en masa. Boletín Geológico Ingeominas. Vol. 22, No. 37. 40 - 67 p.



LA PREVENCIÓN ES DE **TODOS**

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
Av. Calle 26 No. 92-32, Edificio Gold 4 - piso 2
Línea gratuita de atención: 01 8000 11 32 00
PBX: (57 1) 5529696
Bogotá D.C. - Colombia
www.gestiondelriesgo.gov.co



Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres