



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: www.sgp.org.pe ISSN 0079-1091

INVESTIGACIÓN DE DESLIZAMIENTOS DE MUY GRANDES DIMENSIONES EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Elvis Rubén Alcántara Quispe¹

Gobierno Regional de Cajamarca

1. RESUMEN

Los deslizamientos son uno de los movimientos en masa más destructivos en términos de frecuencia, fallecidos y daños causados a las infraestructuras; sin embargo, a pesar de los importantes avances en el conocimiento de la caracterización y zonificación de las zonas con muy alta susceptibilidad a deslizamientos de moderadas y pequeñas dimensiones, los deslizamientos muy grandes y destructivos tienen una gran variedad de factores condicionantes y desencadenantes muy diferentes. En el presente estudio, y en base a la información recopilada en campo por la Oficina de Seguridad y Defensa Nacional del Gobierno Regional de Cajamarca, se caracterizan 3 zonas con deslizamientos de muy grandes dimensiones en el departamento de Cajamarca, con el fin de estudiar sus características de susceptibilidad del territorio que se podrían considerar al momento de desarrollar nuevos y más precisos escenarios de riesgos a escalas nacionales o regionales.

PALABRAS CLAVE

Deslizamiento, movimientos en masa, susceptibilidad, evento dragon-king, Cajamarca

KEYWORDS

Landslide, mass movement, susceptibility, dragon-king event, Cajamarca

ABSTRACT

Landslides are one of the most destructive mass movements in terms of frequency, deaths and damage caused to infrastructure; however, despite the important advances in the knowledge of the characterization and zoning of the areas with very high susceptibility to landslides of moderate

and small dimensions, very large and destructive landslides have a great variety of conditioning factors very different. In the present study, and based on the information collected in the field by the Office of National Security and Defense of the Regional Government of Cajamarca, 3 zones with very large landslides are characterized in the department of Cajamarca, in order to study their susceptibility characteristics of the territory that could be considered when developing new and more precise risk scenarios at national or regional scales.

2. DESARROLLO

2.1. INTRODUCCIÓN

Los deslizamientos son muy diversos; los de grandes dimensiones son esporádicos pero causan muchos fallecidos y daños cuantiosos, sin embargo los más pequeños, en sumatoria, también acumulan un gran número de daños (Sassa et al., 2017). En el “Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030” (ONU, 2015) la primera prioridad es la de “Comprender el riesgo de desastres”, este enfoque ha sido recientemente plasmado en la “Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres al 2050” (“Decreto Supremo N° 038-2021-PCM,” 2021), donde su primer objetivo prioritario es el de “Mejorar la comprensión del riesgo de desastres”; alineado con la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (“Ley N°29664,” 2011), que menciona que “la Gestión del Riesgo de Desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones”. En el escenario nacional de riesgo ante movimientos (CENEPRED, 2018a), se agrupan a todos los tipos (deslizamientos, flujos, caídas, etc.) en un solo análisis. En las evaluaciones del riesgo locales, se deja a consideración de los equipos

técnicos la mejor manera de valorar los factores condicionantes, desencadenantes y parámetros de evaluación de acuerdo al tipo de peligro evaluado (CENEPRED, 2014).

2.2. DESLIZAMIENTOS DE MUY GRANDES DIMENSIONES EN CAJAMARCA

A continuación, se presenta el resumen del análisis de tres deslizamientos de muy grandes dimensiones estudiados por la Oficina de Seguridad y Defensa Nacional del Gobierno Regional de Cajamarca, donde se recurrió a la información bibliográfica existente, el cartografiado a detalle en campo con la ayuda de levantamientos fotogramétricos y el análisis en gabinete de dicha información.

El deslizamiento de La Púcara

Este deslizamiento “complejo” (INGEMMET, 2009) está ubicado al noreste del centro poblado de La Púcara, distrito de Tacabamba, provincia de Chota, se desencadenó el 7 de noviembre de 1999, provocando el fallecimiento de 34 pobladores y cientos de damnificados (ElPaís, 1999). Al momento del fallamiento no se presentaron lluvias intensas o algún evento sísmico fuerte, lo que si reportaron los pobladores fueron agrietamientos en la corona y sonidos de rotura de rocas días antes del evento, por lo que las autoridades ya tenían actividades de apoyo para la reubicación de las poblaciones, incluso el mismo día del evento (GRC, 2009).

El deslizamiento de Cajabamba

Este deslizamiento es el más grande registrado en las últimas décadas en el departamento de Cajamarca (GRC, 2020; INGEMMET, 2019a), se generó a partir del terremoto de Loreto del 26 de mayo del 2019, de Mw 8.0 (IGP, 2019), en un terreno de baja pendiente. Ha dejado inhabitables a más de 100 viviendas en diversos caseríos del distrito y provincia de Cajabamba; sin embargo su movimiento ha sido lento por lo que no ha causado daños a la vida y salud de los pobladores. Para finales del 2019, se registraron 257 familias en proceso de reasentamiento (GRC, 2020). La baja pendiente del terreno hizo que los escenarios de riesgos nacionales no representaran el real peligro del área (CENEPRED, 2018a).

La zona de deslizamientos del Tablón Colorado

Se ubicada en el sector del Tablón Colorado, distrito de Chirinos y provincia de San Ignacio, contiene más de 10 deslizamientos desencadenados por la sobresaturación del terreno debido a la presencia

de cultivos de gran demanda hídrica como el arroz (INGEMMET, 2019b). Uno de los deslizamientos se reactivó en abril del 2021 (NoticiaChirinos, 2021), sin necesidad de lluvias que sobrepasaran el promedio histórico (SENAMHI, 2019). Durante el 2019 y el 2021 se realizaron diversos estudios para el informe de evaluación del riesgo (en desarrollo) donde se analizaron los 7 deslizamientos principales que podrían afectar a más de 50 viviendas y sus medios de vida.

3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En la Tabla 1 se comparan los tres eventos y sus ubicaciones se muestran en la Figura 1. Todos son de muy grandes dimensiones, tanto en área afectada como en volumen de masa desplazada, son muy diferentes (inactivos, suspendidos, o activos; de estilos múltiples o únicos; siendo su distribución de avanzando o retrogresivo; y de velocidad rápida, moderada o lenta), así como factores condicionantes (terrenos de pendientes bajas a muy escarpadas; litología de calizas, lutitas o conglomerados; geformas de montañas estructurales, colinas fluvio erosional o laderas erosionables) o factores desencadenantes (fallamiento progresivo, movimiento sísmico o sobresaturación por regadíos). Así, se infiere que no se debe realizar un solo análisis de susceptibilidad donde se engloben a todos los movimientos en masa por iguales; este enfoque ya se está aplicando en las Evaluaciones del Riesgo locales; sin embargo, aún queda aplicarlo en los escenarios a escalas regionales o nacionales.

*Se suma la morfometría de los 7 deslizamientos dentro de la zona estudiada del Tablón Colorado.

Finalmente, se recomienda actualizar y uniformizar la base de datos de movimientos en masa en todo el territorio, utilizando como soporte al SIGRID (CENEPRED, 2018b) donde se acumula la información de peligros y riesgos de las entidades técnico-científicas como el INGEMMET, ANA, IGP y SENAMHI; como la generada por los diversos sectores, gobiernos regionales, locales o por la población organizada; sin embargo, aún falta desarrollar la sinergia directa con el SINPAD (INDECI, 2018) donde se registran a diario los peligros inminentes, emergencias y desastres; con lo que se podría contar con una información mucho más basta para la mejor interpretación del territorio.

4. CONCLUSIONES

Los escenarios de riesgo actuales generalizan la susceptibilidad del territorio para todos los tipos de movimientos en masa en un solo mapa; sin embargo, los factores condicionantes, desencadenantes y

Zona	Características generales	Factores condicionantes	Factores desencadenantes	Área afectada (m ²)	Volumen estimado (m ³)
La Púcara (07/11/1999)	- Estado: inactivo - Estilo: múltiple - Distribución: avanzando - Velocidad: rápido	- Pendiente: 51° - Litología: Fm. Pulluyca-na Ks-p (Calizas, lutitas) - Geoforma: Relieve montañoso estructural	- Principal: Fallamiento progresivo - Secundario: Lluvias intensas	1.13x10 ⁶	4.7x10 ⁶
Cajabamba (26/05/2019)	- Estado: suspendido - Estilo: único - Distribución: retrogresivo - Velocidad: lento	- Pendiente: 6° - Litología: Fm. Cajabamba Nm-cj (Lutitas, limolitas) - Geoforma: Relieve colinado fluvio erosional	- Principal: movimiento sísmico - Secundario: Lluvias intensas	34.2x10 ⁶	182.9x10 ⁶
Tablón Colorado (1999 - presente)	- Estado: activo - Estilo: único - Distribución: retrogresivo - Velocidad: moderada	- Pendiente: 17°-23° - Litología: Fm. Tambo-rapa Qp-ta (Conglomerados) - Geoforma: Ladera erosionable	- Principal: sobresaturación por regadíos - Secundario: Lluvias intensas	0.03x10 ⁶ – 0.39x10 ⁶ Total*: 0.92x10 ⁶	– 4.9x10 ⁶ Total*: 9.9x10 ⁶

Tabla 1. Comparación de las características de los deslizamientos estudiados.

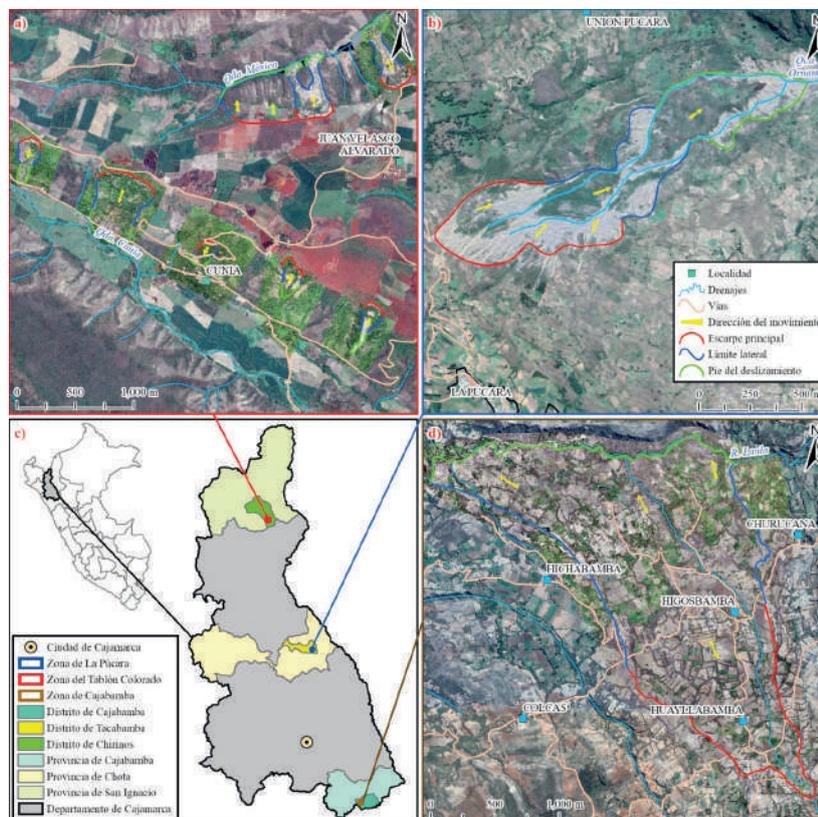


Figura 1. Ubicación de los deslizamientos estudiados: a) Zona del Tablón Colorado, b) Zona de La Púcara, c) Ubicación general de los deslizamientos estudiados, d) Zona de Cajabamba.

los mismos parámetros de evaluación varían entre deslizamientos, flujos, reptaciones, etc.; aunque el “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales” más reciente deja a criterio de los equipos técnicos la posibilidad de seleccionar los descriptores y ponderaciones más adecuadas a la realidad para cada evaluación del riesgo individual, es necesario rehacer los escenarios del riesgo a escalas nacionales y regionales, debido a la mejora de la capacidad de procesamiento de las computadoras y de los Sistemas de Información Geográfica, así como la información temática más detallada disponible (modelos digitales de elevación más precisos y el cartografiado geológico a escala 1:50 000 casi en la totalidad del territorio); con el fin de ubicar zonas de muy alto peligro donde se podrían generar los diversos tipos de movimientos en masa que podrían significar una amenaza para la seguridad de los pobladores y de sus medios de vida. El presente estudio analiza 3 zonas de deslizamientos de muy grandes dimensiones en el departamento de Cajamarca: La Púcara, Cajabamba y El Tablón Colorado, los cuales tienen diferentes características entre los unos y los otros, no solo en cuanto a sus factores condicionantes (pendientes del terreno o litología presente) sino también en sus factores desencadenantes (eventos sísmicos, sobresaturación del terreno o sin un factor desencadenante principal sobresaliente); por lo que los nuevos escenarios de riesgo deberían considerar hacer varios modelos cambiando los pesos entre los factores condicionantes, desencadenantes y los parámetros de evaluación, con el fin de identificar, en mejor medida, zonas con muy alto peligro, en el marco de la Gestión del Riesgo de Desastres.

5. CONTRIBUCIONES TÉCNICAS Y CIENTÍFICAS

El autor agradece el gran apoyo al desarrollo de conocimiento científico por parte de la Oficina de Seguridad y Defensa Nacional del Gobierno Regional de Cajamarca, con el fin de obtener información para la correcta toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres. La presente investigación ha tomado la información base disponible en las zonas estudiadas del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres CENEPRED, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico INGEMMET, Instituto Geofísico del Perú IGP y del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú SENAMHI. También, se citan las normas legales vigentes en materia de Gestión del Riesgo de Desastres, como la ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Decreto Supremo N° 038-2021-PCM que

establece la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres al 2050; las cuales acogen el enfoque primordial en la mejora del conocimiento del riesgo establecido en el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CENEPRED. (2014). Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 02 Versión. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
- CENEPRED. (2018a). Escenario de Riesgo por Lluvias Intensas.
- CENEPRED. (2018b). Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres SIGRID (No. 3). Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres CENEPRED. <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa>
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM. (2021, March 1). Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres Al 2050, 72. <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/1892241-038-2021-pcm>
- ElPaís. (1999). Al menos 34 desaparecidos en un deslizamiento de tierra en Perú. El País - Internacional. https://elpais.com/diario/1999/11/09/internacional/942102020_850215.html
- GRC. (2009). Informe de estimación del riesgo en las localidades de Sexe, Unión La Púcara, El Verde, Santa Rosa y Lanchecucho del Centro Poblado de La Púcara del Distrito de Tacabamba de la Provincia de Chota - Región Cajamarca.
- GRC. (2020). Informe de evaluación de riesgo por deslizamiento en los caseríos de Huayllabamba, Hichabamba, Higosbamba y Churucana del distrito y provincia de Cajabamba, departamento de Cajamarca.
- IGP. (2019). IGP reportó sismo de M 8.0 en Loreto. <https://portal.igp.gob.pe/igp-reporto-sismo-m-80-loreto>
- INDECI. (2018). Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (No. 2). Instituto Nacional de Defensa Civil. <http://sinpad2.indeci.gob.pe/sinpad2/faces/public/portal.html>
- INGEMMET. (2009). Peligros Geológicos en Rodeopampa (Anguía) y La Púcara (Tacabamba).

- INGEMMET. (2019a). Deslizamiento en los caseríos de Higosbamba, Hichabamba, Huayllabamba y Churucana - Primer reporte INGENMET.
- INGEMMET. (2019b). Informe Técnico N° A6885 Evaluación geológica-geodinámica de peligros por movimientos en masa en el caserío Cunía.
- Ley N°29664. (2011, February 19). Ley Que Crea El Sistema Nacional de Gestión Del Riesgo de Desastres (SINAGERD), 20. <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/3600-29664>
- NoticiaChirinos. (2021). Falla geológica deja sin terreno a humilde pobladora del caserío Juan Velazco Alvarado. Facebook.Com/Maribel.Cordova.94064/. <https://www.facebook.com/watch/?v=563663674604636>
- ONU. (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres. 2015-2030 (1st ed.). Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR).
- Sassa, K., Mikos, M., & Yin, Y. (Eds.). (2017). *Advancing Culture of Living with Landslides Volume 1 ISDR-ICL Sendai Partnerships 2015-2025* (1st ed.). Springer International Publishing. <https://www.springer.com/gp/book/9783319535005>
- SENAMHI. (2019). Reporte de acumulados mensuales de lluvias entre los años 1988 y 2018 de la estación meteorológica Chirinos.