



EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD POR DESLIZAMIENTOS CON EL USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO BARTOLOMÉ MASÓ. PROVINCIA GRANMA

Ramón Yosvanis Batista Cruz⁽¹⁾, Yalina Montecelos Zamora⁽²⁾

(1) Empresa de Aprovechamiento Hidráulico Granma, Calle Amado Estévez No. 61 entre 4 y 8, Reparto Jesús Menéndez. Bayamo. CP: 85 100. Teléfono 42 1885.

(2) Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, Carretera vía Manzanillo Km 6 ½ Peralejo. Bayamo. Teléfono 48 3235.

RESUMEN

La presente investigación titulada "Evaluación de la peligrosidad por deslizamiento con el uso de los sistemas de información geográfica del municipio Bartolomé Masó. Provincia Granma" tiene como objetivo general evaluar los niveles de riesgo por deslizamiento para implementar un plan de gestión de desastres que permita prevenir o mitigar los daños derivados de estos fenómenos.

El primer paso para aplicar la metodología propuesta fue la realización de los inventarios de deslizamiento y el mapa de inventario mediante el cual se inventariaron un total 28 deslizamientos en toda el área de estudio. Una vez obtenidos y analizados los diferentes factores condicionantes como lito-estructura, tectónica, condiciones hidrogeológicas, pluviometría, pendiente del terreno y el uso de suelo sobre las inestabilidades, se montó la información en un Sistema de Información Geográfica con la ayuda del software (ArcGis 9.2) del que se obtuvieron los mapas temáticos, que serían utilizados como mapas base para obtener el mapa de riesgo mediante el empleo del método criterio de expertos.

Como resultados se presenta una caracterización de los mecanismos y tipologías de deslizamientos desarrollados en el área. Se realiza una valoración de los factores que influyen en las inestabilidades y se obtiene un mapa de peligrosidad para el municipio, posibilitando obtener las áreas con más alto índice del peligro ante la ocurrencia de este peligroso fenómeno natural.

ABSTRACT

The present investigation entitled "Evaluation of landslide damage by the municipality Bartolomé Maso. Granma Province" aims to assess overall hazard levels by sliding to implement a plan for disaster management to prevent or mitigate damage from these phenomena. The first step in implementing the proposed methodology was the realization of inventory and map landslide inventory in which inventory is a total of 28 landslides throughout the study area. Once collected and analyzed various factors such as litostructure, tectonic, hydrogeological conditions, rainfall, slope of terrain and land use on the instabilities, got the information in a Geographic Information System with the help of software (ArcGis 9.2) which were obtained thematic maps, which would be used as base maps for the map of risk through the use of the method approach of experts. The results show a characterization of the mechanisms and types of landslides developed in the area. We performed a valuation of the factors that influence the instabilities and get a map of total risk for the town, offering to get areas with the highest level of hazard of occurrence of this danger phenomenon natural.

INTRODUCCIÓN

En Cuba, no existe un registro de deslizamientos de terreno como desastre natural, aunque un informe presentado por el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (EMNDC-Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, 2002) reporta que existen 45,000 personas como población vulnerable por deslizamientos de terreno.

La provincia Granma no ha estado ausente a la influencia directa de este peligroso fenómeno, y es a nivel nacional una de las que más registros directos muestra, por otro lado existe una memoria histórica que evidencia los daños producidos por ellos.

En medio de esta problemática surge esta investigación que tiene como **problema** principal la existencia de deslizamientos que generan situaciones de riesgo a las comunidades rurales, las actividades socio-económicas y al medio ambiente, en el municipio Bartolomé Masó.

Objeto de estudio

El objeto de estudio en el que se desarrolla la presente investigación son los deslizamientos, donde la ocurrencia de estos eventos se manifiesta en amplias zonas de la región y afecta diversos sectores del municipio.

Objetivo general

Evaluar los niveles de riesgo por deslizamiento en el municipio Bartolomé Masó con vista a implementar planes de gestión de desastres.

Objetivos específicos

- Determinar los mecanismos y tipologías de los movimientos de laderas.
- Evaluar la peligrosidad frente a movimientos de laderas a partir del análisis de los factores estáticos y dinámicos.
- Evaluar de la vulnerabilidad desde el punto de vista físico y el grado de exposición de los elementos en riesgo frente a los movimientos.
- Obtener un mapa de riesgo por deslizamiento del municipio Bartolomé Masó.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de los movimientos y las tipologías

Para realizar la descripción de los movimientos y las definiciones de los distintos mecanismos y tipologías, se ha tomado como base los trabajos y las clasificaciones propuestas por Varnes (1978), Lontadze (1982), Hutchinson (1988), WP/WLI (1993), y Cruden y Varnes (1996). A continuación mostramos la descripción de los diferentes mecanismos y tipologías presentes en el área de estudio.

1. Mecanismos relacionados con caída libre de la roca.

Desprendimientos de rocas: En el área de estudio los desprendimientos de rocas no son los movimientos más comunes, solo se inventariaron 7 de los 28 deslizamientos estudiados, pero si es bueno destacar que las dimensiones de los bloques fueron en varios casos bastante considerables, fundamentalmente el desprendimiento ocurrido en el tramo Santo Domingo–Alto del Naranjo donde uno de los bloques desprendidos tiene un peso que sobrepasa los 500 Kg. En el área no se reportaron vuelcos.

2. *Deslizamientos a través de una superficie de fallo definida: se manifiestan ladera abajo de una masa de suelo o roca y tiene lugar a través de una o más superficies de rotura o zonas relativamente delgadas con intensa deformación de cizalla.*

Deslizamientos trasnacionales: Se le llama deslizamiento traslacional o planar a aquellos que se producen a través de una única superficie plana u ondulada. De los deslizamientos estudiados estos fueron los menos representativos con solo 2 inventariados y ninguno de grandes dimensiones. En los dos casos se produjeron en cortezas residuales de macizos muy intemperizados y alterados.

3. *Movimientos de masas de forma desorganizada:*

Flujos de tierra: Se definen como movimientos continuos desde el punto de vista espacial; las superficies de cizallas tienen corta duración y generalmente no se conservan. La masa movida no conserva su forma en el movimiento descendente, tomando formas lobuladas cuando se desarrollan en materiales finos y cohesivos y dispersándose cuando se manifiestan en materiales de granulometrías más gruesas. Los deslizamientos clasificados por su tipología como flujos de tierra fueron los más representativos en todo el municipio estudiado. En total se inventariaron 18 flujos de tierra todos ocurridos sobre litologías de la Fm Cobre, compuesta por rocas volcánicas, que en la mayoría de los casos tenían un elevado grado de alteración y con presencia de componentes arcillosos.

Trabajos de gabinete

Toda la información obtenida se montó sobre el SIG (ArcView 3.2) y en algunos casos según se requirió en el SIG (ArcGis 9.2) los cuales están formados por diferentes documentos como vistas, tablas, diagramas o gráficos, y presentaciones (ver figura 1).

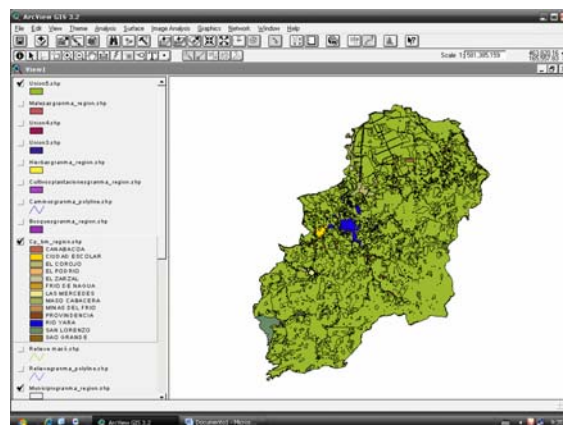


Figura 1.- Visualización de los View de los mapas temáticos utilizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del mapa de peligrosidad

Para la obtención del mapa de peligrosidad por deslizamientos del municipio (figura 2), se necesitó la correlación de otros factores y mapas bases. Este mapa fue el resultado de la suma del mapa litoestructural, el mapa pluviométrico, el mapa de pendiente, el mapa de uso de suelo y los mapas de influencia de la red fluvial y la distancia a fallas. Este se clasificó en 5 clases principales (peligrosidad

muy baja, baja, media, alta y muy alta). Más de la mitad del municipio (67,07%) muestra una peligrosidad superior a media, caracterizándose estas zonas por la presencia de rocas volcánicas (tobas, basaltos, andesitas y gabros) pertenecientes a la formación El Cobre con alto grado de agrietamiento e intemperismo así como la presencia de estructuras disyuntivas o cercanas a estructuras principales que inciden directamente en el debilitamiento del macizo. Por otro lado, y analizando el uso de suelo, son áreas de uso forestal intensivo, en ocasiones extralimitado. La peligrosidad muy alta (8,20 %) se localiza en zonas de elevada pendiente y donde se tienen los mayores valores pluviométricos reportados. Los 28 deslizamientos inventariados se encuentran en estas dos clases descritas para un 100 %.

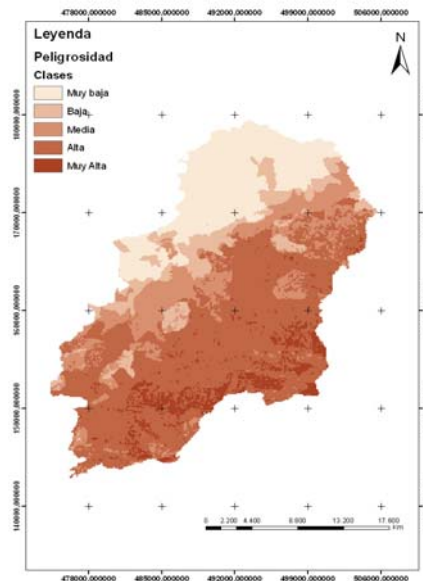


Figura 2.- Mapa de peligrosidad por deslizamientos del municipio Bartolomé Masó. Escala 1:100 00.

CONCLUSIONES

1. El municipio Bartolomé Masó se caracteriza por una elevada complejidad geológica y tectónica siendo estos dos de los elementos condicionantes y desencadenantes de la inestabilidad de los taludes y laderas. Respondiendo a esto, las rocas de la Fm. Cobre fueron las más vulnerables a la ocurrencia de los deslizamientos.
2. El mapa de peligrosidad obtenido, demostró la fuerte amenaza a la que está expuesta el municipio en cuanto a factores como geología, usos de suelo, tectónica, influencia de la red fluvial y pluviometría.

BIBLIOGRAFÍA

- Cruden, D.M. y Varnes, D.J., "Landslide types and processes". En: Turner, A.A.K. and Schuster, R.L. (Eds.): *Landslides. Investigation and Mitigation. Transportation Research Board, Special Report*. National Academy Press, Washington, DC. 247, 36-75 p. 1996.
- Hutchinson, J.N., "Morphological and geotechnical parameters of landslides in relation to geology and hydrogeology". En: Ch. Bonnard (Editor), 5th Int. Congr. on Landslides, Lausanne. 1, 3-35 p. 1988.
- Lomtatze V. D., "Geología aplicada a la ingeniería. Geodinámica aplicada a la ingeniería" Ed. Pueblo y Educación, 560 p. 1977.

WP/WLI., "Multilingual landslide glossary". The Canadian Geotechnical society. Bitech Publishers Ltd. 1993.