SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

Lic. Santiago Creel Miranda
Secretario de Gobernación

Lic. María del Carmen Segura Rangel
Coordinadora General de Protección Civil

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

M. en I. Roberto Quaas Weppen
Director General

Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro
Coordinador de Investigación

Ing. Enrique Guevara Ortiz
Coordinador de Instrumentación

M. en I. Tomás Alberto Sánchez Pérez
Coordinador de Difusión

Lic. Gloria Luz Ortiz Espejel
Coordinadora de Capacitación

Lic. Luz María Flores Guerrero
Coordinadora Administrativa

Profra. Carmen Pimentel Amador
Secretaria Técnica

1ª edición, noviembre 2002

© SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN
Abraham González Núm. 48,
Col. Juárez, Deleg. Cuauhtémoc,
C.P. 06699, México, D.F.

© CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES
Av. Delfín Madrigal Núm. 665,
Col. Pedregal de Santo Domingo,
Deleg. Coyoacán, C.P.0 4360, México, D.F.
Teléfonos:
(55) 54 24 61 00
(55) 56 06 98 37
Fax: 56 06 16 08
e-mail: editor@cenapred.unam.mx
www.cenapred.unam.mx

© Autora: Ma. Teresa Vázquez Conde

Edición: Violeta Ramos Radilla
Portada: D.G. Demetrio Vázquez y Susana González

ISBN:970-628-630-6

Derechos reservados conforme a la ley
IMPRESO EN MÉXICO. PRINTED IN MEXICO

Distribución Nacional e Internacional: Centro Nacional de Prevención de Desastres

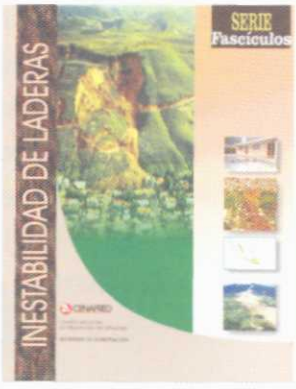
EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DE LA AUTORA

Contenido

Presentación	3
El clima en la inestabilidad de laderas- La época de lluvias	5
¿Cómo influye el clima en la estabilidad de las laderas?	6
¿Por qué la lluvia puede ser un detonador de un deslizamiento?	8
¿Cómo afecta la lluvia a la ladera?	12
¿Medir la lluvia sirve como un parámetro de alerta en el deslizamiento de una ladera?	14
¿Cómo influye la deforestación en el proceso de inestabilidad de una ladera?	15
¿Qué debo hacer si vivo en una ladera y ocurre una tormenta prolongada o intensa?	17

Presentación

Este folleto forma parte de la serie de publicaciones de la Estrategia Nacional de Mitigación del Riesgo por Inestabilidad de Laderas (MILADERA). Dicha serie tiene la finalidad de difundir las características principales y los conocimientos técnicos del fenómeno. En ella se incluyen folletos, fascículos, guías y otros manuales y documentos técnicos para la reducción del riesgo por inestabilidad de laderas.



La inestabilidad de laderas es, en ocasiones, el resultado de la combinación de varios factores, ya sea naturales o humanos. Uno de ellos es la acción del hombre cuando deforesta los bosques y cambia el uso del suelo, modificando las condiciones de equilibrio de la ladera. Otros son el relieve orográfico, el tipo de suelo, la presencia de sismos y, por supuesto, la lluvia intensa o abundante.

El clima, y en especial la lluvia, es uno de los detonadores naturales más importantes en México. Basta recordar, por ejemplo, los lamentables hechos ocurridos en la sierra norte de Puebla en 1999, que cobró más de 200 víctimas, la mayoría de ellas ocurridas en Teziutlán; o bien los deslaves y flujos de lodo acontecidos en Chiapas en 1998, o el flujo de escombros en Acapulco en 1997, provocado por el huracán Pauline que produjo grandes pérdidas humanas y económicas. En

varios de los casos de mayor impacto, la combinación de lluvias abundantes o intensas, con un inadecuado uso del suelo y deforestación, fue el motor principal de la inestabilidad y los flujos.

En virtud de que el objeto de la Protección Civil es la población, es entre ella donde se deben concentrar los esfuerzos de difusión, capacitación y preparación sobre la inestabilidad de laderas. Se propone hacer énfasis en destacar las consecuencias que tiene la intervención del hombre combinada con situaciones meteorológicas desfavorables. Se espera que los trabajos realizados respecto a este interesante tema, inviten a la reflexión y a adoptar medidas de mitigación y protección.

A la fecha, en el comité técnico de MILADERA, participan expertos de diferentes instituciones, como el CENAPRED, los Institutos de Ingeniería y Geografía de la UNAM, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE). Esta variedad multidisciplinaria ha permitido, sin duda, enriquecer los trabajos publicados.

El clima en la inestabilidad de laderas-La época de lluvias

La inestabilidad de laderas depende tanto de factores naturales como humanos. Entre los primeros destaca el clima, en especial por la influencia de la temperatura, humedad y, sobre todo, de la lluvia (figura 1). Por otro lado, la deforestación provocada por el hombre y los asentamientos humanos en las laderas, frecuentemente de tipo irregular, aumentan las posibilidades de que éstas se deslicen y constituyan enormes amenazas para la población, sus bienes y su entorno.

Figura 1. Flujo de lodo provocado por las lluvias intensas durante el paso del huracán Mitch en Nicaragua, en 1998.

¿Quieres conocer más sobre este interesante tema? Te invitamos a que sigas leyendo y a que consultes la serie de fascículos y material diverso que el CENAPRED ha preparado para conocer y entender el fenómeno de la inestabilidad de laderas.

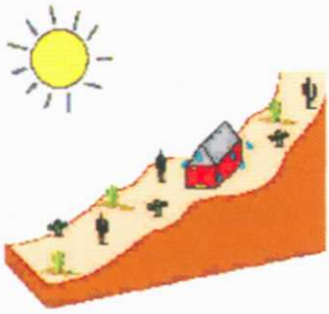
¿Cómo influye el clima en la estabilidad de las laderas?

México cuenta con una diversidad de climas, la cual comprende climas cálidos-subhúmedos en 23% del territorio nacional; secos en 28%, muy secos en 21% y templados-subhúmedos en 21% . También cuenta con climas cálidos con temperaturas medias anuales mayores que 26°C y climas fríos con temperaturas medias anuales menores que 10°C. En la figura 3 se muestra la distribución de los climas en el territorio nacional.

Figura 2. Varios aspectos que determinan el clima, como la vegetación y el relieve, pueden propiciar la inestabilidad de una ladera.

La capa exterior de la corteza terrestre, conocida como suelo, es la que está expuesta a la acción del clima y puede sufrir serias alteraciones físicas, sobretodo debido a la humedad excesiva de un clima tropical, una nevada intensa o a las lluvias copiosas, aún en climas muy secos.

El clima puede causar cambios en las propiedades físicas del suelo que propicien que una ladera pierda su estabilidad y que entonces pueda moverse. Aunque los movimientos pueden tomar varios años para que sucedan, el proceso puede ser acelerado por la acción del hombre, por un sismo o, incluso, por el mismo clima cuando ocurre un fenómeno extremo como es el caso de una lluvia intensa provocada, por ejemplo, por la presencia de un huracán.



La combinación de diversos factores internos (composición del suelo, geología, resistencia, etc.) y externos (clima, deforestación, sismos, etc.) de una ladera son los que pueden propiciar su inestabilidad. Por ejemplo, la combinación de un sismo y después de éste, intensas lluvias pueden provocar una buena cantidad de deslizamientos (como ocurrió en El Salvador, en 2001), o bien, un volcán activo, con gran cantidad de suelo y rocas sueltas depositadas en sus laderas, más la presencia de lluvias fuertes, pude originar un flujo de escombros o de lodos (como fue el caso de Nicaragua con el huracán Mitch, en 1998).

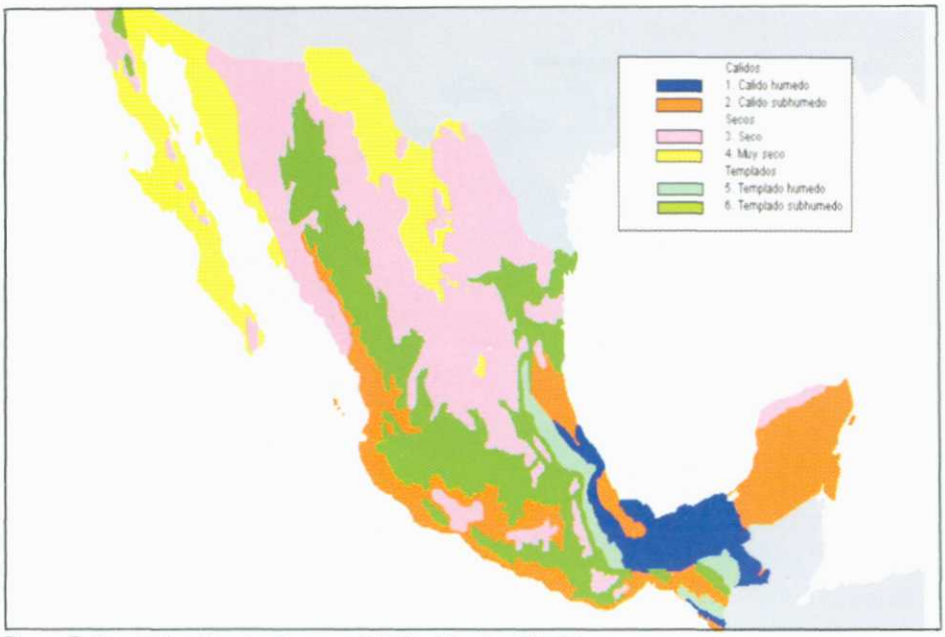


Figura 3. La distribución de climas en México (fuente: INEGI).