

# LA REMOCIÓN EN MASA E INUNDACIONES: DOS FENÓMENOS TOPOGRÁFICOS MUY COMUNES

El relieve terrestre está en constante cambio por causa de la intervención de los agentes geomórficos que ininterrumpidamente afectan la superficie de la corteza terrestre. Tales son los casos de *los agentes agradadores*: epirogenia (vulcanismo), tectonismo (desplazamientos de bloques) orogenia (plegamientos) y *los degradadores*: precipitaciones, temperaturas, vientos, escorrentías superficiales, etc.

De acuerdo con las formas resultantes de los procesos geológicos formadores de nuestro país y con su situación geográfica, existen dos fenómenos topográficos muy comunes que de una u otra manera conocemos por sus efectos en el paisaje costarricense: *la remoción en masa y las inundaciones*.

## LA REMOCION EN MASA

La remoción en masa es el deslizamiento de parte del material superficial de la corteza terrestre (rocas, arenas, suelos, etc.) ladera abajo, *por la acción directa de la fuerza de gravedad*, hasta volver a encontrar un nuevo punto de reposo. A este fenómeno, independientemente de su magnitud, se le designa también con los nombres de *sobrecarga y derrumbe (desbarrumbe)*.

### Origen de la remoción en masa

El fenómeno de la remoción en masa se produce porque la fuerza actuante, en este caso la sobrecarga, que es originada normalmente por el

agua, ejerce una presión hacia abajo que rompe el equilibrio existente hasta ese momento; la gravedad proporciona la energía adicional requerida para que se produzca el movimiento descendente. A todos estos fenómenos en que el agua juega un papel importante se acostumbra designarlos con el nombre de *solifluxión*. En estos movimientos, generalmente la base de la roca permanece en su sitio quieta y sin modificación. Sin embargo, cuando las laderas son muy empinadas, es posible la fracturación de la roca base, lo que produce un derrumbe de mayores proporciones. La acción individual o conjunta de algunos de los factores que a continuación se citan es condición previa y contribuye a aumentar el efecto de la gravedad, facilitando su acción:

- a) *litológicos*: cuando las rocas no están consolidadas y pueden ser removidas con facilidad en una pendiente por efecto de la presión de alguna cantidad de agua, particularmente si bajo la roca superficial existe otra consolidada e impermeable;
- b) *estructurales*: cuando en el relieve se presentan grietas o diaclasas muy juntas, que por efecto de la meteorización, química y física, provocan la descomposición y desmenuzamiento de las rocas, llegando en algunas ocasiones a producir diversos tipos de deslizamientos,
- c) *topográficos*: cuando existen laderas de mucha pendiente que posibilitan deslizamientos;

- d) *antrópicos*: cuando en áreas con pendientes fuertemente taladas por el hombre, el material superficial queda expuesto a la intemperie;
- d) *tectónicos*: cuando las ondas sísmicas provocan desplazamientos de materiales superficiales o de unidades más importantes del relieve como puede ser un cerro;
- e) *climáticos*: cuando las fuertes precipitaciones o lluvias continuas, provocan deslizamientos sea por aumento en la sobrecarga, o por cambios extremos en las temperaturas las cuales quiebran los mantos rocosos

Nuestro territorio, por su origen geológico, su clima tropical predominante y su topografía, está continuamente expuesto a que sucedan derrumbes, cuyos resultados pueden ser catastróficos en lo que se refiere a vidas humanas, propiedades, infraestructuras físicas, etc.

Como lo mencionamos anteriormente, gran parte de los movimientos de remoción en masa están asociados a condicionantes climáticos y *dentro de éstas son las precipitaciones las que tienen mayor relevancia*; por lo tanto, será entre los meses de mayo y noviembre, período más húmedo, cuando los desprendimientos de material superficial resultan más comunes. En esta época son numerosos los casos de áreas incomunicadas por derrumbes, edificaciones destruidas o semidestruidas, personas sepultadas, cosechas perdidas, etc., todo lo cual causa graves y costosos efectos al país.

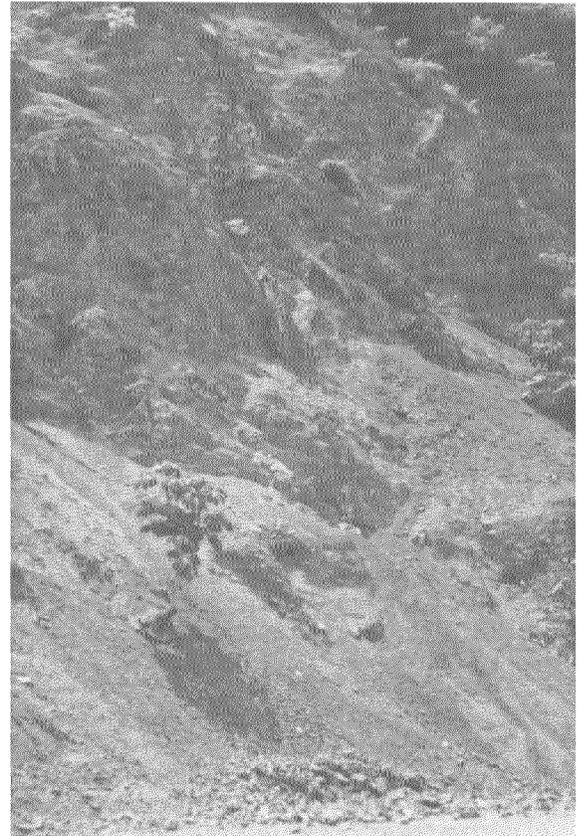
Ultimamente el tectonismo ha alcanzado gran relevancia en Costa Rica, por la alta sismicidad registrada a partir de marzo de 1983, en particular, con los sismos del mes de julio que tuvieron su epicentro en el área de División (Pérez Zeledón) Este fenómeno causó, entre otros desastres, derrumbes casi constantes que significaron el deslizamiento de miles y miles de toneladas métricas de suelo, rocas y arena, en buena parte de la región sur. Tales deslizamientos se acenturaron conforme la época lluviosa alcanzó su plenitud.

#### *Movimientos rápidos*

Los movimientos de la remoción en masa son muy variados; una manera simple de clasificación es la que atiende a la rapidez con que ocurre el fenómeno; se distinguen así: *movimientos rápidos* y *movimientos lentos*.

*Los movimientos rápidos* como su nombre lo indica son desplazamientos veloces de material sólido, independientemente de la cantidad deslizada. Bajo este concepto encontramos dos grandes procesos: *primero. los que se originan en pendientes muy fuertes o empinadas*, en donde es casi imposible que se desarrolle una sobrecarga, por lo que el proceso dominante es *la caída constante de rocas y residuos* que se acumulan en el piedemonte y van conformando un talud; un ejem-

plo de ello lo encontramos en la Fila Brunqueña, en el sector de la Interamericana Sur comprendido entre El Brujo y Rey Curré. (*Vea fotografía*).



**FOTOGRAFIA 1. DESPRENDIMIENTOS RÁPIDOS.** En esta sección de la Fila Brunqueña, se produce una caída de rocas y residuos en forma constante por causa de la aguda pendiente, la deforestación y la descomposición de las rocas principalmente

*Segundo: los que se producen cuando una masa de grandes proporciones se desliza en términos de segundos o minutos en forma aperiódica y discontinua.* En este tipo de movimiento rápido distinguimos: a) los hundimientos, b) los desprendimientos y c) los flujos de lodo.

#### *Tipos de movimientos rápidos*

- a) *El hundimiento o desplome* es el descenso violento de un manto rocoso; generalmente ocurre en sitios donde una masa rocosa, fuerte y resistente, se apoya sobre un sustrato débil. A diferencia de los desprendimientos, el hundimiento origina nuevas pendientes casi del mismo valor que las que existían antes y preparan el escenario para un nuevo desplome; es decir, desarrollan pendientes muy abruptas. (*Vea figura 39*).

La presencia de fuertes o continuas lluvias acelera el desplome, porque aumenta el peso efectivo de la masa rocosa (sobrecarga) y

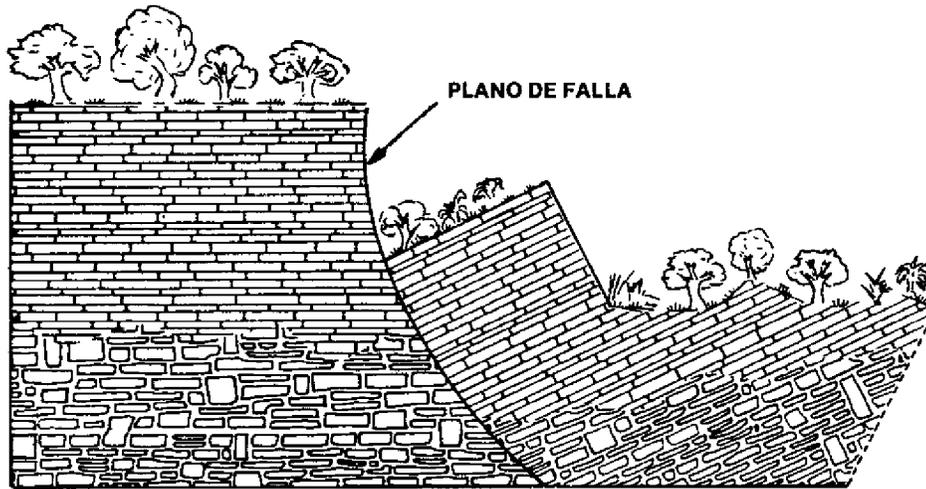


FIGURA 39. HUNDIMIENTO. Observe cómo se ha desplomado una parte del manto rocoso aprovechando un plano de ruptura. El hundimiento origina principalmente nuevas pendientes, esta vez, también muy verticales

lubrica los planos donde se produce el hundimiento. Es lo que ocurre normalmente cuando el sustrato rocoso está constituido por arcillas y pizarras.

- b) *Los desprendimientos* son los movimientos perceptibles de la base rocosa, pendiente abajo, los cuales se desarrollan sobre un plano muy inclinado. Básicamente hay dos tipos: el *corrimiento* y el *deslizamiento*. El primero, es un desplazamiento rápido de una parte pequeña de la sobrecarga en un trecho corto. Se caracteriza porque forma un paredón curvo (escarpe) en el punto en que se inició el desprendimiento (punto de ruptura). (Vea figura 40).

El segundo, el deslizamiento, es un movimiento rápido de *grandes masas* de materiales. Se puede distinguir tres tipos de deslizamientos: de tierra, de rocas y de escombros. Los *deslizamientos de tierra* son los más conocidos en el país y se presentan frecuentemente en las laderas de valles fluviales y de montañas; especialmente se producen en el período húmedo, por lo cual una de sus características es la abundancia de agua.

El *deslizamiento de rocas* es el derrumbe más catastrófico de todos por el tipo de material que desplaza.

El *deslizamiento de escombros* es el movimiento rápido de material no consolidado; es frecuente en laderas con pastos, después de

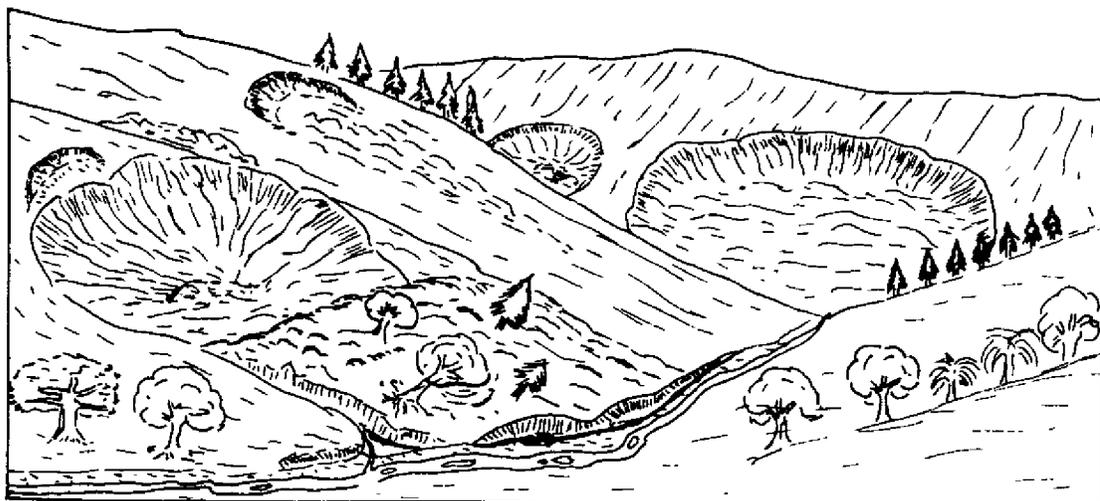


Figura 40. CORRIMIENTO. Ocurre por el aumento de peso que causa el agua, lo cual constituye la sobrecarga; el desplazamiento se da en un corto trayecto. Note el escarpe curvo que tipifica al corrimiento.