

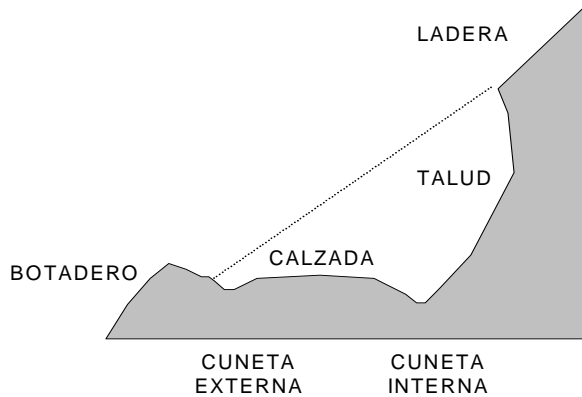
CUADRO N°4: Inestabilidad de taludes de vías

Cítese como:

Colombia - DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE (DAMA), FUNDACIÓN ESTACIÓN BIOLÓGICA BACHAQUEROS. Cuadro N° 4: Inestabilidad de taludes de vías. *En:* Protocolo Distrital de Restauración Ecológica: Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa Fé de Bogotá. Edición e interventoría: Lilibiana Castro, Viviana Vanegas. Bogotá, Abril de 2000. p160-163. *Disponible en:* Centro de Documentación del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA, Carrera 6 N° 14-98, Bogotá. ISBN DAMA 9387-25-X

Se trata de procesos predominantemente antrópicos, en los que la construcción de vías desata procesos de desprendimientos masivos en laderas de suyo inestables.

En el perfil del corte de una carretera de ladera, pueden distinguirse zonas establecidas distintas condiciones de dinámica y manejo:



- La ladera, desestabilizada por el corte del talud.
- El talud, con el subsuelo expuesto y pendientes diversas.
- Las cunetas, sometidas a la concentración de la escorrentía de la ladera superior, interceptada por la vía.
- La vía, usualmente recepada (afirmado de gredas abigarradas de la región), sometida a tráfico y a escorrentía concentrada que tiende a abrir surcos de la cuneta interna a la externa.
- El botadero, conformado por la acumulación de los materiales excavados de la Construcción, derrumbes removidos y residuos del afirmado.

En este cuadro de restauración se combinan las condiciones físicas propiciantes (las mismas mencionadas en el cuadro anterior) y la perturbación por la construcción de la vía, agravada por frecuentes errores de trazado y construcción.

Ante todo, debe recordarse que una vía es un corte y rebajamiento de la pendiente a media

ladera, el cual recoge toda la escorrentía superficial e hipodérmica de la ladera superior y la conduce sobre las cunetas y la calzada. A esto se debe que los suelos de las cunetas tengan una humedad más alta y constante que las laderas adyacentes. En consecuencia, la flora viaria (de márgenes de vías) coincide mayormente con la riparia (de márgenes hídricas), hasta el punto que los árboles y arbustos que se observan a borde de carretera suelen ser los más indicados para la revegetalización de nacimientos y quebradas en cualquier zona montañosa (incluso si no se conocen las especies).

Si las cunetas no están bien definidas o si no existen tubos o bateas, adecuadamente distribuidos, para el cruce del agua de la interna a la externa, la escorrentía abre sus propias vías para proseguir su camino hacia la ladera inferior. Esto acarrea el deterioro de la calzada, en primer término, y puede llegar a desplomar la carretera, abriendo boquetes en el borde externo.

Sin embargo, el problema más frecuente lo constituyen los desplomes del talud sobre la calzada. Los materiales que obstruyen la vía son arrojados por los operarios al botadero. Allí se forma un sustrato que sepulta el suelo original y parte de la vegetación de la ladera inferior, conformado por una mezcla poco consolidada de limos, arcillas y fragmentos rocosos de diámetros diversos. La acumulación de escombros en el pie del talud y en el botadero, crea sustratos ruderales (*ruderalis* = escombros) que favorecen la ocurrencia de especies vegetales propias de los fondos de cañadas inestables, adaptadas a esta mezcla de barro y rocas sueltas, con una sucesión muy similar a la de los claros de deslizamiento en los bosques vecinos. Es por ello que la flora viaria es más frecuentemente llamada "ruderal".

Entre tanto, el talud es colonizado por plantas propias de escarpes y afloramientos rocosos (Bromeliáceas, Ericáceas, Gramíneas, entre otras), que crean una sucesión rupestre, la cual, en grandes taludes, puede ser cíclica (desplome, regeneración, sobrepeso vegetal, desplome), a

semejanza de las de los escarpes inestables de la región.

Los desplomes en los taludes, la reptación en los botaderos y el carcavamiento de la calzada y las cunetas, son problemas asociados a la escorrentía alterada por la vía. Estos problemas, como el agua, se concentran y multiplican de arriba hacia abajo.



Esto es especialmente cierto donde las carreteras descienden en zigzag a través de la misma ladera: los errores y problemas de los tramos superiores recaen sobre los inferiores; la reptación del botadero en la curva de arriba se convierte en raíz y parte del desplome en el tramo inmediato de abajo.

En general, en Colombia la construcción de vías disputa el primer lugar por el perfil técnico más bajo en la gestión ambiental sectorial, con la construcción de ductos para hidrocarburos.

Por supuesto, no se trata sólo de los problemas para la conservación de la vía misma, sino de los impactos que la vía genera y conduce sobre los ecosistemas fragmentados por ella, así como los cambios en el ordenamiento espontáneo local a partir del aumento de la conectividad socioeconómica y la pérdida de conectividad ecológica. Sin embargo, en el país se tiende a manejar la vía “en el aire” (a veces literalmente), con indiferencia hacia las interacciones ambientales entre ésta y las microcuencas alteradas.

Condiciones físicas básicas

Además de las condiciones microambientales arriba descritas, las condiciones físicas típicas coinciden con las del cuadro anterior:

- Humedad atmosférica y edáfica alta.
- Pendientes fuertes e inestables. Modelados jóvenes de disección.
- Rocas arcillosas poco consolidadas.

Oferta ambiental

- La oferta ambiental es mayor en el pie del talud y en el botadero, donde se acumula humedad y materiales orgánicos y minerales diversos.
- El talud presenta la menor oferta ambiental, con una sucesión afín a la rupestre, distinta a la ruderal de las márgenes viarias, más similar a la riparia.

Potencial biótico

- La severa perturbación del sustrato en ambos costados de la vía (desplomado arriba, sepultado abajo) hacen que pueda contarse poco con los mecanismos locales de regeneración (semillas, plántulas, retoños), dependiendo principalmente de la diáspora (tráfico de propágulos).
- Los cordones de vegetación ruderal son importantes canales para el tráfico de dispersores.
- El potencial es mayor en los cruces de cañadas con vías, donde la combinación de cordones riparios y ruderales forma núcleos naturales de preservación y regeneración.
- La disponibilidad de rodales semilleros en las laderas superiores es determinante de la disponibilidad de propágulos (semillas, esporas) para la regeneración espontánea e inducida de las márgenes viales.

Potencial sociodinámico

- La importancia de las vías para el tránsito y comercialización rurales determina una alta

sensibilidad comunitaria hacia este cuadro, frecuentemente priorizado por las organizaciones y administraciones locales.

- En algunos casos existe tradición de bajo perfil técnico en el diseño, construcción e interventoría de las obras. Esto mantiene un alto ritmo de contratación en el mantenimiento.
- En muchos sectores la construcción y mantenimiento de mínimas obras de arte (cajas, cunetas, drenajes) depende de los vecinos. Esto hace que se requiera coordinación entre los vecinos para el manejo de la escorrentía carretera abajo.

Factores limitantes

Los limitantes, como los demás factores, se distribuyen según los microambientes arriba descritos:

- En los taludes los limitantes son más severos: pendiente fuerte e inestable, sustrato mineral expuesto, baja acumulación de humedad y suelo.
- En las cunetas y el botadero, el drenaje puede ser demasiado lento; sin embargo, este limitante sólo restringe la flora que puede colonizar.
- Algunos botaderos son focos importantes de reptación y soliflucción, dada la baja consolidación del sustrato depositado y su mínima adhesión a la superficie original sepultada. Allí la inestabilidad del sustrato es un limitante importante.

Factores tensionantes

La excavación y construcción misma de la vía es el principal tensionante, a partir del cual se generan una serie de impactos más específicos:

- Alteración del patrón de escorrentía superficial e hipodérmica. Permanente y estable. [2]
- Desplomes y erosión remontante en taludes inestables. Recurrente y creciente. [2]

- Soliflucción en los botaderos sobre las laderas inferiores. Constante con episodios críticos (posibilidad de pequeñas avalanchas). [2,4]

Deben añadirse los impactos que no afectan la vía:

- Fragmentación de los ecosistemas boscosos. [3]
- Alteración del ordenamiento espontáneo local y regional. [2]

Interacción tensionantes - limitantes

El cuadro se genera a partir de la interacción entre la construcción y los limitantes de inestabilidad y drenaje deficiente de las laderas afectadas.

Alteración

- La vía representa una destrucción y suspensión de la sucesión en cunetas, calzada y parte del talud. También implica una desviación de la sucesión en el talud creado, el botadero y las laderas adyacentes, por las alteraciones de sustrato, drenaje y cobertura. Si se tiene en cuenta su carácter lineal y transversal a la mayoría de las ecoclinas, su efecto es esencialmente fragmentador.
- Los desplomes en sí, representan focos de degradación ambiental.

Potencial de restauración.

- La restauración ecológica puede mitigar mas no revertir los impactos ambientales generados por las obras viales. En ningún caso estas medidas remediales pueden suplir las deficiencias del diseño o la construcción.
- Las vías mal ubicadas, trazadas o construidas, pueden fácilmente convertirse en focos de desprendimientos masivos crónicos, zonas de desastre permanente.
- Ningún tratamiento funciona en este cuadro, sin las adecuadas obras de drenaje.

- La restauración puede llegar hasta el mejoramiento escénico, mejoramiento de la seguridad vial y mitigación de la tendencia al desplome, sobre todo en pequeños taludes y botaderos.
- En el Distrito Capital, muchas vías del área rural tienen un enorme potencial escénico para ser transformadas en Vías Parque (figura que hasta ahora sólo existe en el Código de Recursos Naturales).

Priorización

- La prioridad debe estar centrada en la corrección del diseño, la construcción y la interventoría.
- Como en otros focos de erosión, el adecuado manejo del drenaje precede a cualquier otro tratamiento. En este caso, son prioritarias las obras de arte (cajas, colvers, cunetas, bateas, descoles, etc.) y su mantenimiento.
- Los tratamientos vegetales deben priorizar las zonas inestables (bancada externa y talud).
- Los tratamientos vegetales deben diseñarse sobre el compromiso entre protección ambiental, mejoramiento escénico y seguridad vial.

Estrategias y lineamientos generales para la restauración

- Al igual que en el cuadro anterior, se debe evitar añadir sobrepeso vegetal a las pendientes inestables.
- La vegetación de raíz pivotante y alta transpiración es especialmente útil en los pies de talud y botaderos.
- La restauración debe imitar la sucesión rupestre en el talud y la riparia en las cunetas, de acuerdo con las seres locales.