

**LINEAMIENTOS PARA LA PRESENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE
JURISDICCIÓN DE CORNARE
AÑO 2020**

1. OBJETIVO

1.1. GENERAL

Permitir el conocimiento de la necesidad de cierto tipo de obras de drenaje y estructuras de contención considerando las condiciones de saturación, gravedad, empujes y capacidad de carga, dependiendo de las necesidades de cada situación inestable.

1.2. ESPECÍFICOS

Realizar un diagnóstico general de cada una de las obras y presentar las consideraciones técnicas en relación a obras de control de erosión.

Implementar obras de Bioingeniería para la mitigación/control de procesos erosivos.

2. JUSTIFICACIÓN

En el presente documento se construye con la pretensión de enmarcar dentro de unos términos de referencia las actividades que deben llevarse a cabo cuando una vez se hayan presentado eventos naturales o de origen antrópico que han desencadenado procesos erosivos o morfodinámicos que afecten la estabilidad del terreno.

Estos términos de referencia están relacionados podrán ser acoplados a las diferentes escalas de los eventos y a las necesidades y capacidades financieras de cada usuario de la Corporación.

De esta manera se proponen obras de drenaje, obras de contención y de protección de riveras a nivel temporal, que permitan mitigar los efectos de estos eventos.

De igual forma, se presentan propuestas de manera definitiva con el fin de que estas duren a largo plazo, por lo cual se proponen las condiciones de los estudios que se llevarán a cabo en caso de realizar la implementación de las mismas.

3. GENERALIDADES

1. GENERALIDADES

Inicialmente, se hace importante determinar el tipo de proceso erosivo y procesos morfodinámicos, con el fin de determinar las intervenciones a realizar. Teniendo en cuenta su ubicación, geomorfología, geología, el tipo de suelo, hidrología, cobertura vegetal, se puede definir e identificar diferentes tipos de procesos erosivos y procesos morfodinámicos.

1.1. PROCESOS EROSIVOS

Corresponden a la manifestación fenomenológica de una multitud de procesos que dan lugar a la pérdida del recurso suelo, sin que intervenga el sellado por infraestructuras y urbanismo. Así, una clasificación muy general permitiría discernir entre erosión hídrica, eólica y por laboreo. Las dos primeras también acaecen en condiciones naturales. Sin embargo, el hombre, mediante prácticas, tiende a acelerarla, hasta el punto de que las pérdidas no pueden ser compensadas por las tasas

naturales de formación del suelo. Es en estas situaciones en donde se produce un grave problema ambiental. En casos extremos, puede llegar a generar la denominada desertificación, que no es más que la manifestación fenomenológica de la pérdida o degradación del suelo bajo ambientes áridos, semiáridos y seco-subhúmedos. A continuación se presentan los procesos erosivos más frecuentes en la Jurisdicción CORNARE.

Fuente: <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2006/03/11/15557>

- **Cárcavas:** Sucede cuando confluyen o se amplían surcos y se forman zanjas ramificadas; cuando el proceso avanza hacia la cima de la montaña se conoce como cárcava remontante. Sucede en suelos extremadamente susceptibles a la erosión. Esta erosión disecta tan profundamente el suelo, que el terreno no puede nivelarse con los instrumentos de labranza ordinarios. Las cárcavas pueden tener dimensiones muy variadas, su desarrollo obedece casi siempre al crecimiento de los surcos que no recibieron a tiempo la debida protección, o a la concentración de la escorrentía en pequeñas depresiones del terreno. La formación de cárcavas es más frecuente en regiones de moderada a empinada topografía con capas gruesas de suelo. Las cárcavas se asocian con eventos climáticos severos, incorrecto uso de la tierra o cambios en los niveles de lecho de las corrientes.
- **Surcos:** Se desarrolla a partir de la erosión laminar con la cual tiene un límite definido; sucede cuando el agua se concentra y fluye por un mismo camino en forma permanente durante las lluvias. Este fenómeno ocurre en suelos medianamente susceptibles a la erosión. La remoción ocurre en mayor cantidad a lo largo de pequeños canales formados por algunas concentraciones de la escorrentía. Cuando la pendiente no es excesiva, se pueden corregir con el uso de los implementos corrientes de labranza si se observan a tiempo.
- **Erosión o socavación lateral de orillas.** La erosión hídrica superficial agrupa las formas de erosión que tienen lugar sobre las superficies de los terrenos, cuya manifestación responde a una gradualidad; es el proceso erosivo donde el agua se constituye en el más importante agente generador, puede presentarse de forma difusa (erosión laminar) o concentrada (erosión en surcos o en cárcavas).

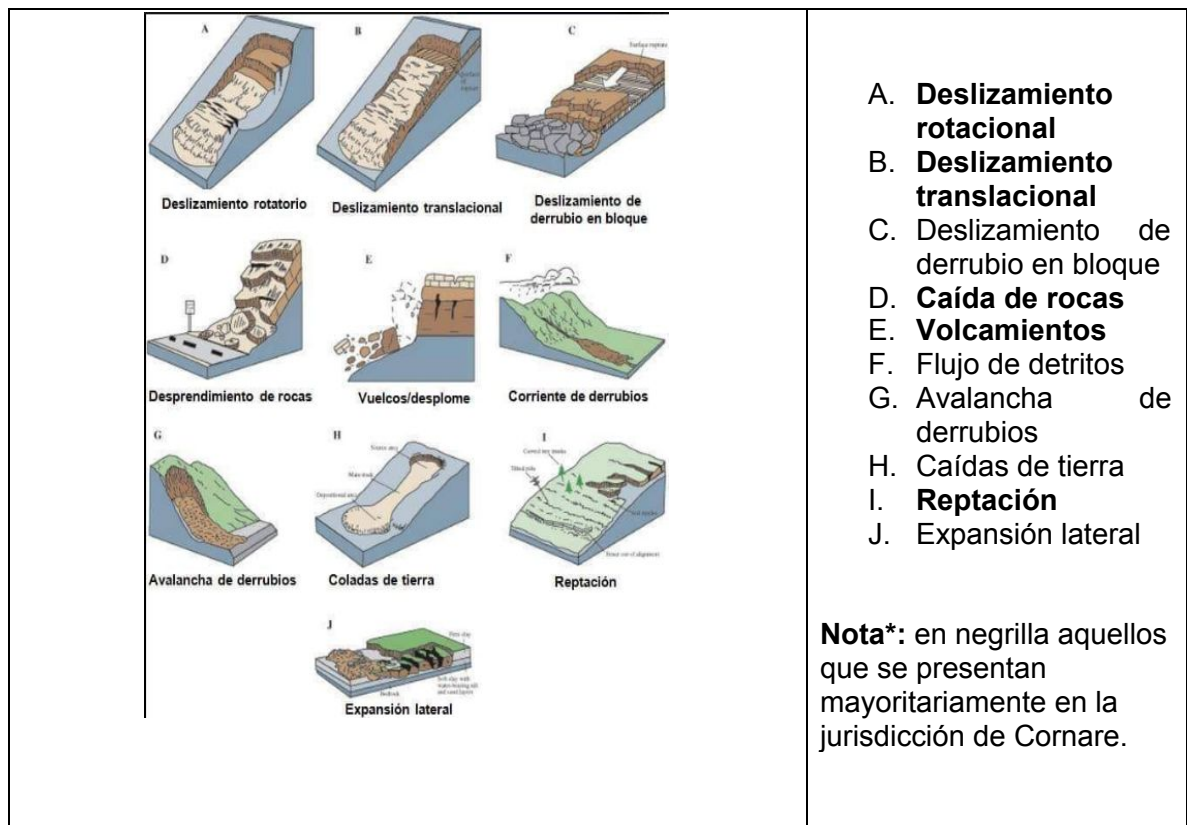
1.2. PROCESOS MORFODINÁMICOS

Los procesos morfodinámicos corresponden a una serie de acciones sucesivas y/o simultáneas y sinérgicas a través de las cuales los agentes morfogenéticos, principalmente los externos, son capaces de modelar las formas de la superficie terrestre. Los procesos morfodinámicos están asociados a una secuencia conformada por la erosión de las rocas, el transporte de los materiales removidos y la sedimentación de dichos detritos. En consecuencia, los procesos morfodinámicos dependen de una serie de factores externos relacionados con la energía del agente morfogenético y la posición geomorfológica y de factores internos tales como la composición mineralógica de las rocas, su textura y grado de cohesión. A continuación se presentan los procesos morfodinámicos más frecuentes en la Jurisdicción CORNARE.

Fuente: http://www7.uc.cl/sw_educ/geografia/geomorfologia/html/1_1_2.html

- **Deslizamientos:** Desplazamientos pendiente abajo relativamente rápido de material meteorizado o bloques y masas de roca fresca que siempre mantiene contacto con la superficie del terreno. Son conocidas como derrumbes. Los deslizamientos son numerosos a lo largo de carreteras donde la pendiente de los cortes es excesivamente empinada; también en las márgenes de los ríos o en las costas donde las corrientes socavan la base del talud. (Rotacionales, Traslacionales o planares).

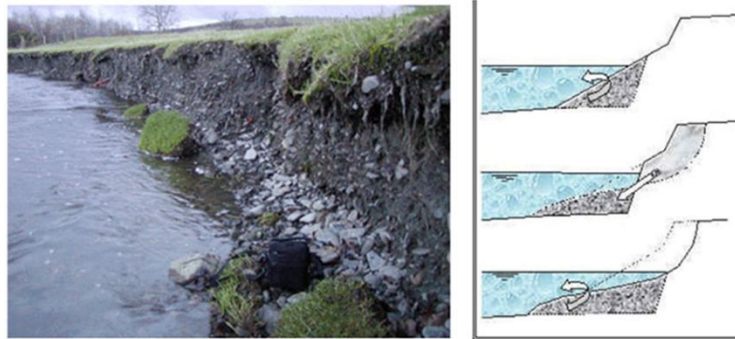
- **Caída de bloques:** Desprendimientos súbitos de masas de cualquier tamaño, provenientes de una pendiente muy escarpada, a lo largo de una superficie sobre la cual poco o ningún desplazamiento cortante se lleva a cabo, y desciende principalmente a través del aire por caída libre rebotando y rodando.
- **Reptación por sobrepastoreo:** Flujo de vertiente, lento, generalmente superficial, caracterizado por la deformación sin ruptura de la cobertura vegetal, y cuyo desplazamiento puede medirse en centímetros al año.



En los cuerpos de agua también se aprecian procesos de erosión principalmente de orillas, los cuales pueden generarse debido a procesos morfológicos naturales o acciones antrópicas.

Entre las principales acciones antrópicas se tiene las intervenciones directas sobre el cauce o sus planicies de inundación, tales como procesos de minería ilegal, dragado del lecho, construcciones sobre las planicies de inundación, implementación de estructuras impermeables, estructuras de cruce, entre otras.

Por otro lado, los procesos de erosión de orillas generados de forma natural, hacen parte de la dinámica de migración del cauce, mediante la cual la corriente forma meandros y demás patrones de alineamiento, con el fin de disipar la energía del flujo y mantener un equilibrio entre las fuerzas de arrastre y el material en movimiento (arrastre de sedimentos en suspensión y de fondo).



Proceso de erosión de orillas en un cauce



Algunas formas geomorfológicas en un cauce. Izquierda: Zona de meandros, Derecha: Zona de meandros abandonados (madre vieja)

3.2. Obras y actividades a incluir en los proyectos y valores máximos

Los proyectos a que se hace alusión en el objetivo de estos lineamientos deberán incorporar las sub actividades o tareas específicas de estas actividades.

No	ACTIVIDAD
1	Revegetalización
2	Trinchos en guadua
3	Cunetas
4	Gavión con malla de alambre de acero entrelazado clase 1
5	Colchagavión con malla de alambre de acero entrelazado clase 1
6	

ACTIVIDAD 1.

Como, cuando, donde y cuanto

APU: SI APLICAN (ver anexo)

Nota: Considerando diversos contratos realizados por CORNARE en distintas fuentes hídricas, se

presentan los resultados de los APU (Análisis de Precios Unitarios) de diversos elementos que pueden llegar a ser necesarios en las labores de limpieza de cauces y zonas aledañas. Estos servirán como referencia; sin embargo, se debe tener en cuenta que los precios no se ajustan a ninguna situación técnica o proyecto particular, y son un valor referencial.

3.3 Selección de los beneficiados

El Municipio o Entidad proponente del proyecto seleccionará los beneficiarios de las obras dando cumplimiento a los requisitos establecidos en el presente documento.

3.4 Ejecución de las obras y contratación de técnicos

4. REQUISITOS PARA VIABILIZAR EL PROYECTO

2. LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA REALIZACIÓN DE OBRAS PARA EL CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS

Teniendo en cuenta los diferentes procesos erosivos y morfodinámicos mencionados anteriormente, se presentan los términos de referencia a tener en cuenta al momento de la ejecución de las obras en taludes o terrenos que presentan algún grado de erosión.

1. Se debe considerar como primer elemento un diagnóstico de la zona con descripciones técnicas e inspección de campo las cuales deberán estar consignadas en un informe, que concluya claramente cuál es el sector del área a intervenir donde se presentan fenómenos de procesos erosivos o morfodinámicos.
2. Para la estabilización al interior del deslizamiento se debe realizar la intervención del surco principal usando trinchos preferiblemente de guadua en vertedero, asociados estos a trinchos en terraza en los laterales que permita la contención de masa
3. Implementación de filtro en la parte inferior del talud para drenar la masa de suelo saturada que lo soporta.
4. Drenar la parte baja y corona del talud, donde se presenta la mayor saturación del suelo, mediante la construcción de cunetas (puede ser zanja en tierra recubierta con plástico).
5. Perfilar la corona para disminuir pendiente.
6. Disminuir la energía cinética de la escorrentía mediante la construcción de disipadores transversales
7. Rehabilitar la capa vegetal utilizando plántulas con características especiales, las cuales se sembrarán en el interior del deslizamiento.
8. Sellamiento de grietas con mezcla preferiblemente de limo y cal
9. Implementación de plástico para zonas expuesta del talud para evitar la infiltración de las aguas lluvias.

Respecto a procesos de erosión de orillas, se pueden implementar estructuras de tipo temporal o definitivo, teniendo en cuenta que las temporales únicamente deben de ser implementadas mientras se realizan los respectivos estudios hidrológicos e hidráulicos de la fuente afectada. Como medidas temporales pueden implementarse las siguientes:

1. Realizar la siembra de semillas en la parte alta del talud socavado a aproximadamente 50 cm a 1 m de pastos de semilla vetiver y brachiaria. Igualmente podrán sembrarse árboles nativos de la zona, más retirados de la orilla con el fin de que su peso no genere mayores inestabilidades en el material. La implementación de lo anterior permitirá que el terreno no se sature tan rápidamente y que el terreno se densifique debido al crecimiento de las raíces.
2. Se podrán implementar elementos de protección tales como geobags o enrocados, los cuales ante eventos extremos pueden generar fallas, pero que protegen ante condiciones de caudal medio. Para la implementación de esta medida, es importante tener en cuenta que no puede realizarse con material proveniente del lecho, ya que esto generaría inestabilidades en las fuerzas dinámicas y afectaciones tanto aguas arriba como abajo.
3. Protección de la orilla afectada mediante geosintéticos, los cuales permiten la formación de vegetación de forma natural y no producen la impermeabilización del punto afectado.

En relación a las estructuras definitivas, estas son muy variables (pentapodos, tetrápodos, protecciones con gavión, con geocolchones, entre otras); sin embargo, estará sujeta a los resultados de los respectivos estudios hidrológicos e hidráulicos de la fuente afectada, y de la respectiva aprobación del permiso de ocupación de cauce por parte de la entidad.

NOTAS:

- La escala de la intervención debe ser proporcional a la escala del problema.
- Es esencial el uso de las estructuras biomecánicas y complementar con plantas siempre que sea posible.

7. ESPECIFICACIONES TECNICAS

7.1 ANEXOS cuando aplique

ANEXO 1. Diseños de Obra.

ANEXO 2. (Actas de entrega de obras, Evidencias, registros fotográficos etc)

ANEXO 3. Análisis de precios unitarios (APU)

ANEXO 4. Acto administrativo de selección de beneficiados.

ANEXO 5. Fichas de caracterización.