

Por la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca

El Director General de la Corporación Autónoma Regional de Caldas en ejercicio de las funciones que le asigna el artículo 29 de la Ley 99 de 1993, en concordancia con el numeral 18 del artículo 31 de la misma Ley y el párrafo del artículo 215 de la Ley 1450 de 2011,

CONSIDERANDO:

Los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas son instrumentos de planificación para la gestión integral del recurso hídrico. Según las definiciones del artículo 316 del Decreto Ley 2811 de 1974 -Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, la ordenación consiste en la planeación del uso coordinado de los recursos naturales renovables de la cuenca, mientras que el manejo se refiere a la ejecución de obras y tratamientos. El procedimiento para la formulación y adopción del plan de ordenación y manejo de una cuenca hidrográfica -POMCA está definido en el Decreto 1076 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Se inicia con la declaratoria de la cuenca en ordenación que se comunica a los usuarios de los recursos naturales renovables, comunidades étnicas asentadas en el territorio y entidades que adelanten actividades en la región para que ejerzan su derecho a participar.

Posteriormente, se desarrollan las siguientes etapas: **i) Aprestamiento.** En esta fase preliminar se lleva a cabo la conformación del equipo técnico, la definición del programa de trabajo, el diseño de la estrategia de socialización y participación, la recopilación y consolidación de información y la preparación logística **ii) Diagnóstico.** El resultado es la definición de la estructura ecológica principal y la línea base de la cuenca hidrográfica. **iii) Prospectiva y zonificación ambiental.** Se diseña un modelo de ordenación de la cuenca con un horizonte de no menos de diez años. **iv) Formulación.** Incluye el componente programático que se integra con las estrategias, programas, proyectos y actividades tendientes a lograr el escenario apuesta en el plazo fijado. También comprende las medidas de administración de los recursos naturales renovables que se deben implementar y las acciones para el conocimiento y reducción del riesgo y la recuperación ambiental de territorios afectados. **v) Aprobación.**

La cuenca hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca fue declarada en ordenación por medio de la Resolución Corpocaldas 42 de 2014. En seguida, se agotaron las etapas previstas en el reglamento, incluidas las consultas previas con las parcialidades indígenas La Soledad y El Palmar que concluyeron con la firma y protocolización, ante el Ministerio del Interior, de sendos acuerdos. El Consejo de Cuenca, integrado con representantes de los diferentes sectores, participó en todas las fases del proceso. Una vez terminada la etapa de formulación, se convocaron los interesados a presentar recomendaciones y observaciones, mediante aviso publicado en el diario La Patria, y se pusieron en la página web de la entidad los documentos integrantes del POMCA. El término fijado para realizar sugerencias transcurrió sin que se hubiese radicado ninguna opinión. Finalmente, la Subdirección de Planificación Ambiental del Territorio, en Concepto Técnico 27314 del 18 de noviembre de 2020, informó que el POMCA fue elaborado con sujeción a la normativa sobre la materia y recomendó su aprobación.

Por la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca

A continuación, se esquematiza la zonificación ambiental del POMCA del río Tapias y otros directos al Cauca. Se advierte que los datos numéricos anotados no son exactos porque al traslapar la información cartográfica del POMCA con la cartografía oficial de los municipios se presentaron pequeñas diferencias en los límites.

Municipio	Extensión total/ ha	% en la cuenca	Categoría	
			Conservación y protección/ha	Uso múltiple/ha
Aguadas	48.210	29,81	9.557,27	4.631,27
Pacora	26.590	99,89	23.350,79	2.298,99
Salamina	40.354,94	73,36	26.342,47	2.001,58
La Merced	8.8937	99,87	5.181,25	3.687,97
Filadelfia	19.300	99,92	10.090,61	9.072,31
Aranzazu	15.150	100,00	13.377,49	1.735,06
Neira	35.056	64,53	16.235,18	7.600,97
Manizales	57.180	9,92	2.786,05	1.583,03
TOTAL			106.921,11	32.611,18

Las áreas que conforman la categoría de conservación y protección son las siguientes:

1. Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas	ha
Reserva forestal protectora regional El Diamante	650,8
Distrito de conservación de suelos El Gigante	729,1
Reserva natural de la sociedad civil La Gloria	218,6
Reserva natural de la sociedad civil La Virginia	369,83
2. Áreas de Protección	
2.1. Áreas complementarias para la conservación	
Reserva forestal Central	31.540,48
Suelos de protección del POT de Manizales	725,08
2.2. Áreas de importancia ambiental	
Páramo Los Nevados	1.379,87
Páramo de Sonsón	187,54
Complejo de humedales Cordillera Central	4,67
Bosque seco tropical	1.695,25
Microcuencas abastecedoras de acueductos	6.493,51
Rondas hídricas	24.413,85
Zona de recarga del acuífero Santágueda	6.381,07
Otras subzonas de importancia Ambiental	21.070,37
2.3. Áreas con reglamentación especial	
Parcialidades indígenas La Soledad y El Palmar	29,80
2.4. Áreas de amenaza alta	24.285,08
2.5. Áreas de restauración	22.486,33
TOTAL	136.280,16

Los municipios que tienen mayor extensión en áreas complementarias para la conservación son Salamina con 7.448,14,61 ha y Aranzazu con 5.411,71 ha. La Merced y Filadelfia no tienen áreas en esta subzona. La mayor extensión de las áreas

Por la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca

de importancia ambiental se distribuye en los municipios de Neira con 9.002,42 ha, Pácora con 8.226,86 ha y Salamina con 7.243,86 ha. La mayor extensión de áreas de amenazas naturales está en los municipios de Filadelfia con 6.085,03 ha y Pácora con 6.059,25 ha.

En la categoría de uso sostenible se incluyeron las siguientes zonas de uso y manejo:

1. Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de los recursos naturales	ha
Áreas agrícolas	16.063,22
Áreas agrosilvopastoriles	14.093,32
2. Áreas urbanas	247,61
3. Cuerpos de agua	160,44
4. Áreas de restauración para el uso sostenible	1.847,36
5. Sin información	240,85
Total	32.652,80

Los municipios con mayor extensión de áreas agrícolas son Neira con 6.509,95 ha y Filadelfia con 4.951,24 ha. Los municipios de Pácora y Salamina no presentan este tipo de subzona. El municipio de Filadelfia supera la extensión de áreas agrosilvopastoriles con 3.688,59 ha. En cada uno de los municipios hay entre 200 y 300 ha de áreas de restauración para el uso múltiple, excepto Manizales que tiene 0,68 ha.

Algunas de las áreas que integran la categoría de conservación y protección se rigen por normativas particulares: **i)** Los usos del suelo en áreas protegidas públicas que hacen parte del SINAP son los definidos en los correspondientes planes de manejo, según el artículo 2.2.2.1.6.5 del Decreto 1076 de 2015. **ii)** La zonificación, usos y actividades a los cuales se destina una reserva natural de la sociedad civil se determinan en el acto administrativo de registro de la reserva, de acuerdo con el numeral 5º del artículo 2.2.2.1.17.8 del Decreto 1076 de 2015. **iii)** En la reserva forestal Central aplica el régimen de usos establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en ejercicio de la competencia privativa que le confiere el párrafo 3º del artículo 204 de la Ley 1450 de 2011. **iv)** Los suelos de protección que se tienen que identificar en los planes de ordenamiento territorial de los municipios, conforme lo prescrito en el artículo 35 de la Ley 388 de 1997, son aquellos que no pueden ser urbanizados, entre otras razones, por sus características ambientales. **v)** El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible delimitó los páramos Los Nevados y Sonsón e impartió lineamientos para su ordenamiento territorial y directrices para la sustitución y reconversión de actividades agropecuarias existentes antes de junio de 2011. La zonificaciones y regímenes de usos para estos páramos son definidos por las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en las áreas delimitadas. **vi)** El acotamiento de las rondas hídricas lo realizan las autoridades ambientales regionales conforme los criterios establecidos en el artículo 2.2.3.2.3A.3 del Decreto 1076 de 2015. **vii)** El complejo de humedales localizado en la cordillera Central por encima de los 2.600 msnm está regulado en el plan de manejo ambiental elaborado por Corpocaldas, de acuerdo con el artículo 6 de la Resolución MADS 157 de 2004. **viii)** Las áreas de amenaza alta deben ser objeto de las medidas

Por la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca

de manejo especial a que se refiere el numeral 1º del artículo 2.2.2.1.3.3.4 del Decreto 1077 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.

Las principales consecuencias de la aprobación del POMCA son:

- La construcción de obras de infraestructura y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables quedan sujetos a las disposiciones del plan -Decreto Ley 2811 de 1974, artículo 321. Al respecto, en la parte resolutive de esta providencia se establecerán condiciones para la construcción de vías privadas, de igual forma que prohibiciones respecto de los relictos de bosque seco tropical.
- Los componentes de zonificación ambiental, programático y de gestión del riesgo son determinantes que deberán considerar los municipios en el momento de adoptar o ajustar sus planes de ordenamiento territorial -Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.3.1.5.6. Por tanto, en la parte dispositiva se establecerán los lineamientos sobre usos del suelo derivados del POMCA y se precisarán los proyectos de los componentes programático y de gestión del riesgo que se deben armonizar con los programas de ejecución de los planes de ordenamiento territorial de los municipios en los que se definen las actuaciones sobre el territorio que serán ejecutadas durante cada período de las administraciones municipales. En este sentido, hay que tener en cuenta que el numeral 10 del artículo 65 de la Ley 99 de 1993 asigna a los municipios la función de adelantar acciones para la defensa y adecuado manejo de las cuencas hidrográficas. Además, el artículo 213 de la Ley 1450 de 2011 permite a todas las entidades con responsabilidades en la cuenca celebrar convenios para hacer inversiones en los proyectos del componente programático del POMCA sin tener en cuenta sus límites territoriales.

De acuerdo con lo expuesto, este despacho

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Aprobación. Se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca, contenido en los documentos diagnóstico, zonificación ambiental y formulación.

PARÁGRAFO: El POMCA aprobado se formuló para un horizonte de diez años que se comenzarán a contar desde la ejecutoria de esta resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO: Construcción de vías. En los predios rurales ubicados en compresión de la cuenca hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca, la construcción de las vías privadas asociadas a la producción agropecuaria o la prestación de servicios turísticos, que sean compatibles con los planes de ordenamiento territorial y determinantes ambientales vigentes, se sujetará al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- a. El trazado debe adecuarse geométricamente a las pendientes y buscar que se minimicen los movimientos de tierra.
- b. La vía no puede trazarse a lo largo de las franjas forestales protectoras de cauces de agua ni afectar las áreas de protección de nacimientos.

Por la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca

- c. El tratamiento geotécnico de los taludes resultantes de los cortes se efectuará con cobertura vegetal. Además, se ejecutarán las obras de manejo de aguas lluvias que sean necesarias, según los resultados del respectivo análisis geotécnico.
- d. No se depositarán grandes volúmenes de materiales en el lado opuesto al corte. Se implementarán los trinchos o estructuras de confinamiento que se requieran. Y se adoptarán las medidas a que haya lugar para evitar que los sedimentos lleguen a los cuerpos de agua.
- e. Se diseñarán y ejecutarán cunetas, transversales y descoles para captar, conducir y entregar adecuadamente las aguas lluvias acumuladas en la vía.

PARÁGRAFO: Se anexa como parte integrante de esta resolución el documento “Especificaciones técnicas de obras de bioingeniería para el manejo de procesos erosivos en vías”.

ARTÍCULO TERCERO: Restricciones para usar los recursos naturales renovables. En el área de bosque seco tropical de la cuenca hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca quedan prohibidos los aprovechamientos forestales.

ARTÍCULO CUARTO: Zonificación ambiental. Las determinantes ambientales del componente zonificación ambiental del POMCA del río Tapias y otros directos al Cauca que condicionan la adopción o ajuste de los planes de ordenamiento territorial de los municipios que hacen parte de la cuenca, son las que se enuncian a continuación.

- a. **Áreas con reglamentaciones particulares.** Las regulaciones de áreas protegidas y de otras áreas de especial importancia ecosistémica, previstas en la Ley y el reglamento o en actos administrativos expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o Corpocaldas, de acuerdo con sus competencias, se tienen que observar en los planes de ordenamiento territorial.
- b. **Bosque seco tropical.** Los usos para las áreas con relictos de bosque seco tropical que se encuentran en los municipios de Aguadas, Pácora, La Merced y Salamina deberán enmarcarse en: **i)** la conservación -hace referencia a la preservación, restauración, uso sostenible y conocimiento de la biodiversidad y **ii)** la restauración -se define como el restablecimiento de la composición, estructura y función de la biodiversidad que hayan sido alterados o degradados.
- c. **Microcuencas abastecedoras de acueductos.** Las microcuencas abastecedoras de acueductos son suelos de protección que no se pueden urbanizar. Los usos que se determinen para estas áreas tendrán que ser compatibles con la preservación y mejoramiento de la cantidad y calidad del recurso hídrico que surte los acueductos.
- d. **Otras subzonas de importancia ambiental.** Son áreas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la cuenca. Deben ser recuperadas para apoyar la función que cumple la estructura ecológica principal. El ordenamiento de estas áreas se orienta a la preservación de las coberturas naturales existentes, el mejoramiento de coberturas intervenidas y la

Por la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca

implementación de prácticas agrícolas sostenibles, buscando la conectividad con otras subzonas de la categoría de conservación y protección.

- e. Áreas de restauración en la categoría de conservación y protección.** Son áreas complementarias para la conservación o de importancia ambiental, cuya estructura y función deben ser restauradas puesto que han sido degradadas. El Plan Nacional de Restauración establece que el manejo de estas áreas puede darse bajo tres enfoques, dependiendo del nivel de degradación del área y del objetivo de restauración: **i)** La restauración ecológica –restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema predisturbio, respecto a su composición, estructura y funcionamiento. **ii)** La rehabilitación ecológica –llevar el sistema degradado a uno similar o no al predisturbio que sea autosostenible, preserve algunas especies y preste ciertos servicios ecosistémicos. **iii)** La recuperación ecológica –se recuperan unos servicios ecosistémicos de interés social. Generalmente los ecosistemas resultantes no son autosostenibles ni se parecen al sistema predisturbio.
- f. Áreas de restauración para el uso múltiple.** Son áreas en conflicto de uso del suelo utilizadas por encima de la oferta ambiental. La acción que aplica a la restauración en esta categoría es la recuperación. El objetivo es retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios diferentes a los del ecosistema original.

ARTÍCULO QUINTO: Componentes Programático y de Gestión del Riesgo. El componente programático del POMCA del río Tapias y otros directos al Cauca se integra por cinco programas con sus correspondientes proyectos: **i) Gobernanza ambiental territorial.** Comprende proyectos de educación ambiental y de fortalecimiento de procesos de participación y gestión comunitaria. **ii) Riesgos ambientales y cambio climático.** Este programa integra el componente de gestión del riesgo con proyectos para la construcción del conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y la recuperación ambiental de las áreas afectadas por eventos amenazantes. **iii) Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.** Se propone una gestión integral mediante proyectos referidos a estudios e investigaciones, el fortalecimiento de la estructura ecológica, la aplicación de instrumentos económicos y acciones para el manejo de microcuencas abastecedoras de acueductos. **iv) Sectores ambientalmente sostenibles.** El objetivo es mejorar el desempeño ambiental sectorial, a través de proyectos tendientes a la suscripción de acuerdos para la producción sostenible y la promoción de negocios verdes. **v) Acuerdos de las consultas previas.** Corpocaldas se comprometió a dar apoyo a la parcialidad indígena La Soledad en las siguientes acciones: obtención de la concesión para legalizar el uso del agua, reforestación y aislamiento de cuerpos de agua, elaboración

de un plan comunitario de gestión del riesgo, conformación de un comité ambiental y ejecución de proyectos de manejo de residuos sólidos, huertas caseras y saneamiento básico. Con la parcialidad El Palmar la Corporación convino la caracterización de la microcuenca de la que se abastece la comunidad y programas de educación ambiental y de fortalecimiento de la organización.

RESOLUCIÓN 0644
28 de abril de 2021



Por la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca

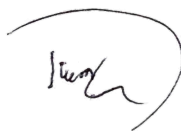
PARÁGRAFO: Las entidades territoriales y demás entidades con responsabilidades en la cuenca podrán realizar inversiones en los proyectos del componente programático en virtud de convenios con Corpocaldas.

ARTÍCULO SEXTO: Publicidad. La presente resolución se publicará en la gaceta oficial y la página web de Corpocaldas y en un diario de circulación regional. Además, se enviarán copias al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS y a las administraciones de los municipios de Aguadas, Pacora, Salamina, La Merced, Filadelfia, Aranzazu, Neira y Manizales.

Los documentos de diagnóstico, zonificación ambiental y formulación que conforman el POMCA y las protocolizaciones de las consultas previas con las comunidades indígenas estarán a disposición de los interesados en la página web de la entidad.

ARTÍCULO SÉPTIMO: Vigencia. El presente acto administrativo rige a partir de su publicación.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE



JUAN DAVID ARANGO GARTNER
Director General

Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Atlas Manizales
Teléfono: (6) 884 14 09 – Fax: 884 19 52
Código Postal 170006 - Línea Verde: 01 8000 96 88 13
www.corpocaldas.gov.co - corpocaldas@corpocaldas.gov.co
NIT: 890803005-2

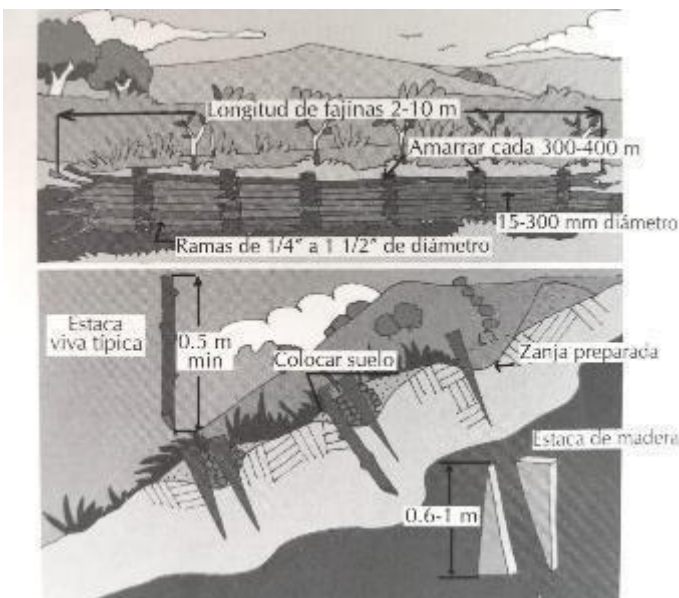
ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS DE BIOINGENIERÍA PARA EL MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS EN VÍAS

En este documento se muestran las especificaciones técnicas de algunas obras de bioingeniería que podrían resultar bastante útiles en la prevención, manejo y control de procesos erosivos y de movimientos en masa en vías

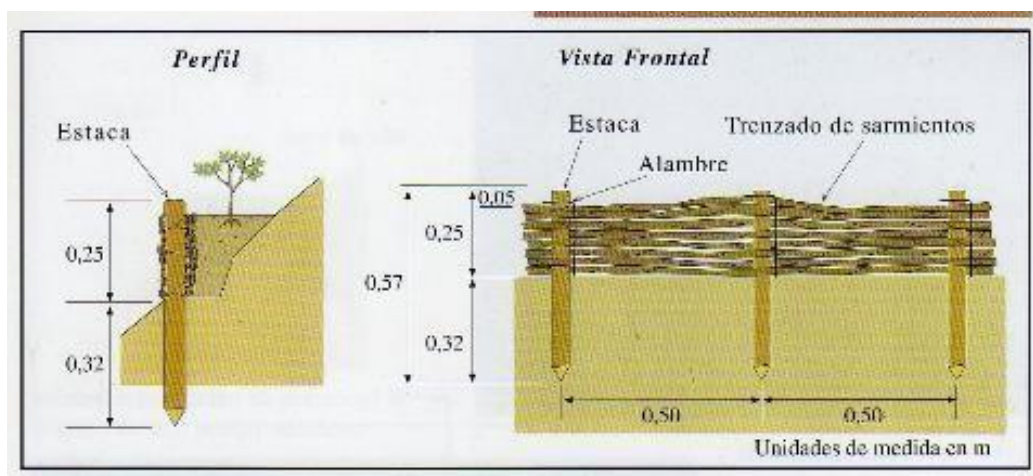
FAJINAS

Esta medida, ayuda a reducir la velocidad del agua superficial y a retener los sedimentos. El intervalo entre las fajinas no es constante, está de acuerdo a la pendiente. En el intervalo o terrazas, se debe sembrar pasto y plantar árboles o arbustos, utilizando suelo y fertilizantes.



Las fajinas también se pueden hacer con ramas amarradas, con el mismo propósito que las fajinas trenzadas. Esta obra no tiene restricciones en las medidas. Se puede amarrar con soga o con alambre. Se utiliza estacas vivas preferiblemente de arbustos o árboles de especies forrajeras. La manera de colocar las estacas es una propuesta diferente, pero puede hacerse de la forma como se presenta en las fajinas trenzadas.

Esta medida, ayuda a reducir la velocidad del agua superficial y a retener los sedimentos. El intervalo entre las fajinas no es constante, está de acuerdo a la pendiente. En el intervalo o terrazas, se debe sembrar pasto y plantar árboles o arbustos, utilizando suelo y fertilizantes.



Esta medida, ayuda a reducir la velocidad del agua superficial y a retener los sedimentos. El intervalo entre las fajinas no es constante, está de acuerdo a la pendiente. En el intervalo o terrazas, se debe sembrar pasto y plantar árboles o arbustos, utilizando suelo y fertilizantes.

TRINCHOS VIVOS (guadua o madera rolliza)

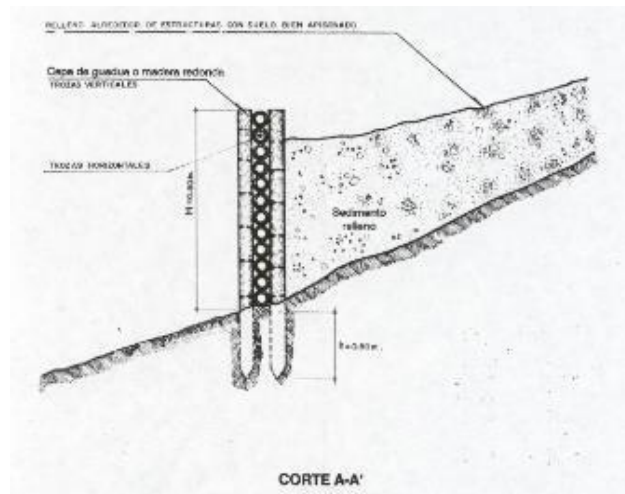
Estos deben entenderse como una medida de duración temporal (dos a tres años) mientras crecen los arbustos plantados sobre la terraza. Es preferible que las especies plantadas sean forrajeras.

Trinchos Transversales Tipo Caja

Son bio estructuras que, por su conformación y resistencia, permiten la protección, conservación y tratamiento de taludes de gran tamaño, a fin de evitar procesos erosivos de grandes proporciones, recomendados en tratamientos bio ingenieriles de procesos erosivos que afectan taludes de vías y caminos.



Los trinchos tipo caja se pueden construir con guadua de buen diámetro, los estacones o trozas verticales deben ir enterrados mínimo 0.80 m y separados cada 2.00 m, estos trinchos deben tener una altura máxima de 0.80 m. Tanto las trozas verticales como los horizontales deben estar impermeabilizados con un impermeabilizante bituminoso tipo PLACCO. La separación entre trinchos debe ser entre 5.00 y 7.00 m, o de acuerdo a las separaciones ordenadas por la interventoría.

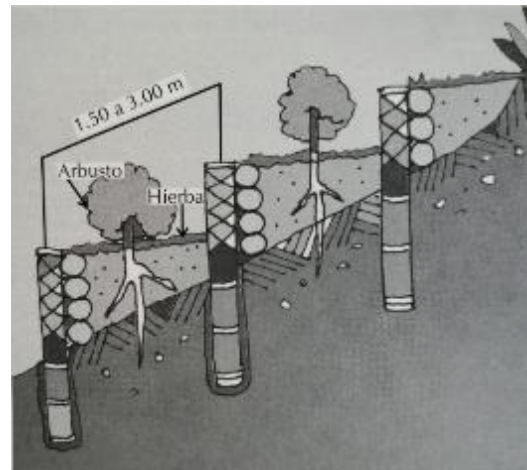
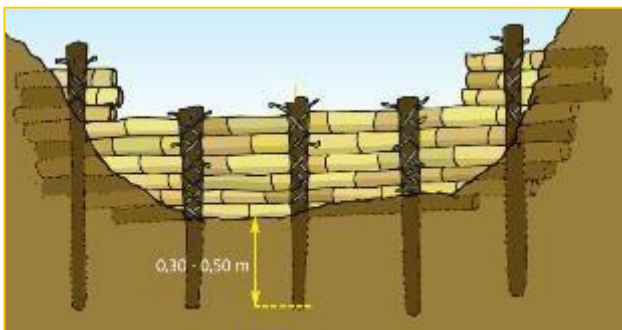


El proceso de construcción de los trinchos tipo caja es el siguiente:

- * Se define y se conforma el terreno por donde se localizará la bio estructura, siempre en sentido transversal a la pendiente.
- * Se excavarán los hoyos en donde se localizarán cada par de trozas verticales, estas trozas verticales deben tener una separación tal que coincida con el diámetro de las trozas horizontales que se colocan entre ellas.
- * Estos hoyos se pueden excavar individualmente con pala draga para colocar cada troza, o se pueden excavar juntos, pero teniendo cuidado de dar a cada par de trozas verticales la separación necesaria para colocar las trozas horizontales.



- * Las trozas verticales se colocan y se apisona el hoyo hasta que queden bien firmes, así cada par de ellas van conformando una especie de “caja” dentro de las cuales se van colocando las trozas horizontales. La separación entre cada par de trozas verticales debe ser máxima de 2.00 m.
- * Dentro de esta “caja” se van colocando las trozas horizontales hasta alcanzar una altura de 0.80 m y no se necesita amarre porque quedan fijas entre la caja formada por las dos líneas paralelas de estacones.
- * Muy importante es darle a cada trincho una inclinación de hasta 10 grados respecto de la vertical y en el sentido del talud (hacia el talud), con el fin de aumentarle la rigidez a la estructura.
- * Cada par de trozas verticales deben estar atortonadas o rematadas en su extremo superior extremo superior con alambre galvanizado de 3 milímetros de diámetro.
- * Siempre se deben localizar de forma transversal a la pendiente.



BARRERAS VIVAS

Las **barreras vivas**, son hileras de plantas de especies livianas, poco invasoras y que crezcan como cordones con penachos bien tupidos. Entre estas pueden estar el Limoncillo, la Citronela, y el Vetiver.

La función de las barreras vivas es proteger los bordes con el amarre del suelo que ejercen las raíces y proteger los taludes al cortar las corrientes de agua superficial, reduciendo su velocidad.

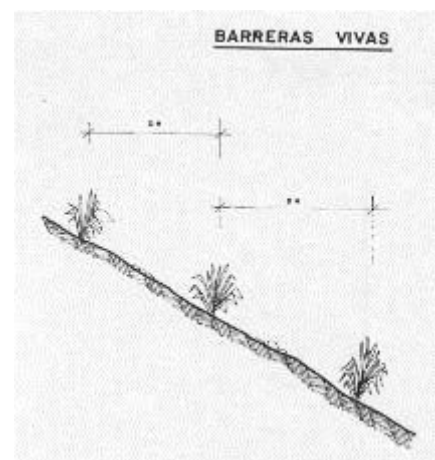
Barreras Vivas de Coronación en Limoncillo y/o Citronela

Consiste en el uso de plantas perennes y de crecimiento rápido y denso para ser usadas en

las coronas o bordes superiores de los procesos erosivos, que buscan evitar que el agua de escorrentía ingrese a ellos y ocasione mayores daños. También se usan en los bordes superiores del talud conformado luego de un perfilado de coronación.

Otra de sus ventajas, consiste en que mejoran el amarre del suelo de los bordes superiores y laterales de las áreas erosionadas, previniendo del carácter remontante de las cárcavas.

Se siembran aproximadamente 1.00 m atrás del perfilado de coronación o del borde de los movimientos masales de suelo, con una separación máxima entre macollas (plantas) de 0.80 m, o de acuerdo a lo ordenado por la interventoría.



Barreras Vivas de Coronación en Guaduilla o Bambú

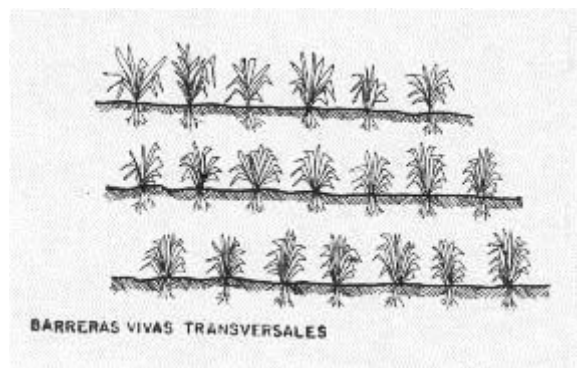
Cumple con las mismas condiciones de uso y utilidad de las Barreras Vivas de Coronación con Limoncillo y/o Citronela, con la diferencia que las distancias de siembra entre macollas debe ser de 1.00 m, o de acuerdo a lo ordenado por la interventoría.

Barreras Vivas Transversales en Limoncillo y/o Citronela

Son hileras de plantas perennes y de crecimiento denso sembradas a través de la pendiente, para que formen un obstáculo efectivo contra el agua de escorrentía y eviten la pérdida de suelo.

Su objetivo principal es el de reducir la velocidad y fuerza del agua que corre sobre la superficie del suelo y retener el suelo arrastrado por el agua.

La distancia de siembra entre macollas debe ser de 0.80 m y entre surcos de 1,00 m, o de acuerdo a lo ordenado por el interventor. Su sistema de siembra debe ser en triángulo o al tresbolillo.



Barreras Vivas Transversales con Guaduilla

Igual a las Barreras Vivas Transversales con Limoncillo y/o Citronela, pero con una separación entre macollas de 1.00 m. Se pagarán por macollas.

Revegetación con Guadua

La revegetación con cualquier especie vegetal es la práctica de conservación más eficiente en la protección del suelo contra la erosión, y consiste en mantener una cubierta vegetal permanente en aquellos procesos erosivos que conserven aún una buena capa de suelo donde la guadua se pueda desarrollar con facilidad.

La utilidad de la guadua radica en que, a pesar de ser una especie vegetal de parte alta, es de menor peso que las especies forestales (árboles), además que tiene un sistema radicular que ofrece una buena estabilidad al suelo y que puede servir como una alternativa económica adicional al campesino.

Se emplearán plántulas con unas distancias de siembra de 4.00 m entre surcos y 3.00 m entre plantas, sembrando las plántulas en triángulo o al tresbolillo.



Revegetación con Cañabrava

Su utilidad conservacionista es similar a la de la guadua, pero con la diferencia que la Cañabrava es muy útil para ser empleada en suelos más degradados y en áreas donde se encuentren afloramientos rocosos. Por ser una planta muy rústica, de fácil desarrollo y de muy buen cubrimiento.

Para la revegetalización con Cañabrava se ejecutará empleando estacas vivas de 0.30 m de largo, enterradas 0.05 m y con una distancia de siembra de 1.00 m entre surcos y 1.00 m entre plantas, sembradas en triángulo o tresbolillo.

Estacas Vivas de Matarratón y/o Quiebrabarrigo

Con las estacas vivas de Matarratón y/o Quiebrabarrigo se pretende conformar barreras vivas transversales a la pendiente, buscando amarrar el suelo y mejorar el anclaje de los taludes.

Estas estacas se deben colocar entre las trozas verticales de los trinchos transversales en esterilla, de los trinchos basales tipo caja y de los trinchos transversales tipo caja, con esto se pretende, además de mejorar la estabilidad de los taludes, que con el tiempo rebroten y aumenten la vida útil de estas estructuras.

Para el caso de los trinchos en esterilla, se deben emplear estacas vivas de 1.00 m de largo y enterrados en el suelo como mínimo 0.40 m.

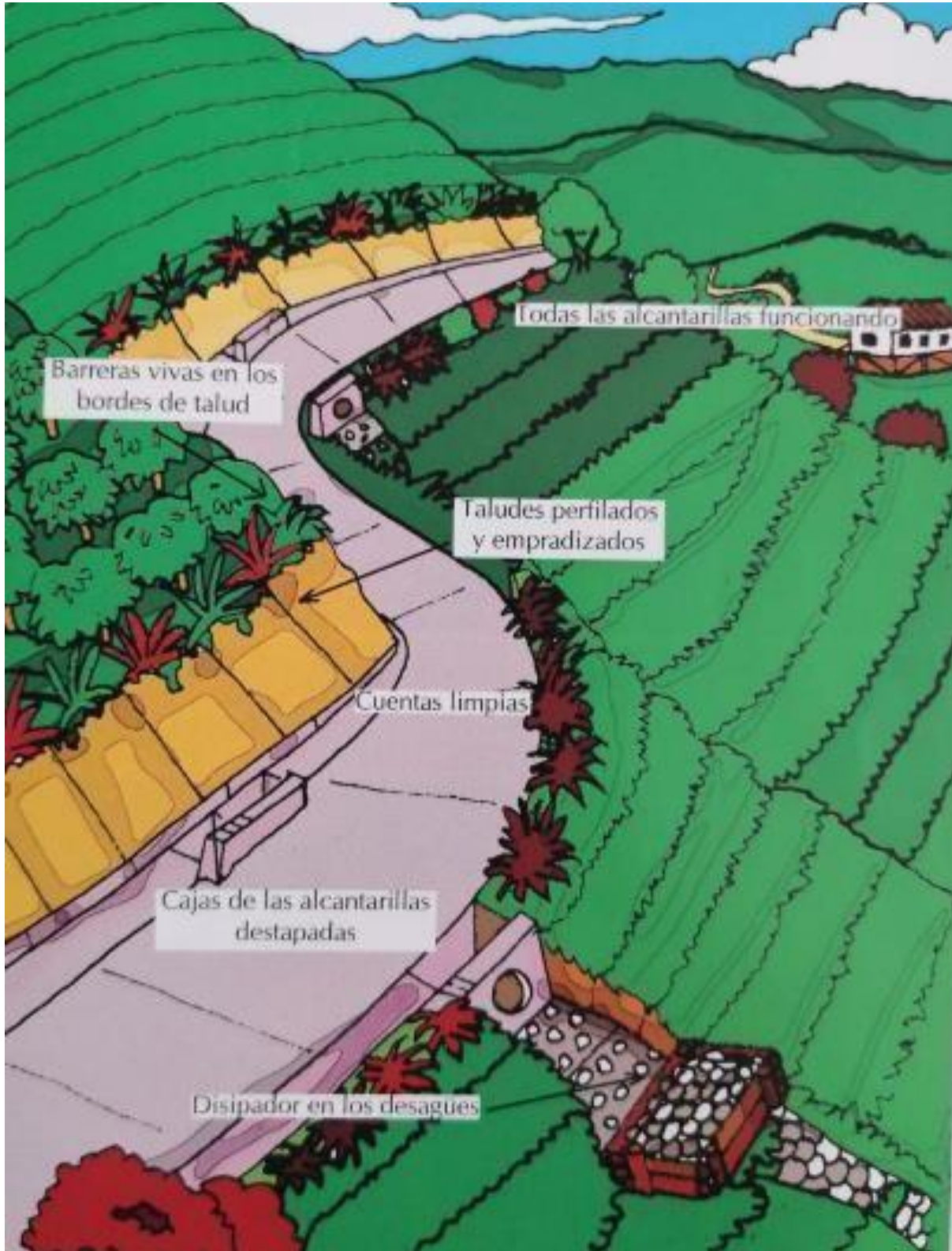
Para los trinchos en guadua, estas estacas deben tener como mínimo 1.30 m de largo y se deben enterrar un mínimo de 0.40 m.

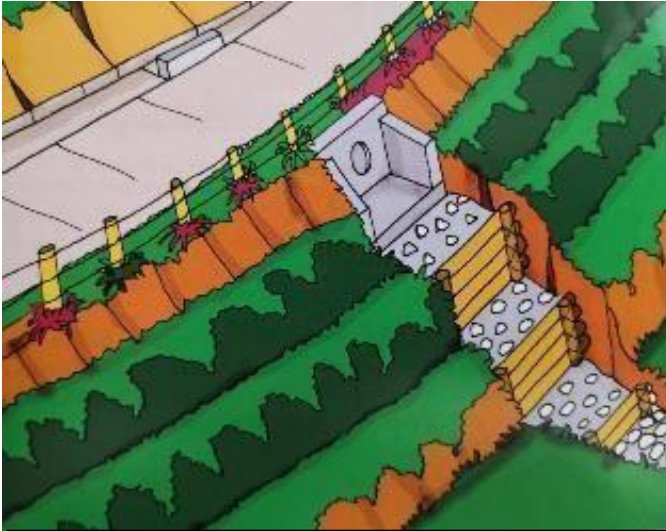
PROCESOS EROSIVOS EN VIAS

La mejor manera de prevenir este tipo de erosión es manteniendo las cunetas limpias y las alcantarillas de las vías libres de basura, sedimentos y ramas. Si una alcantarilla se tapa, entonces el agua viaja hasta la otra en mayor cantidad y con más fuerza.

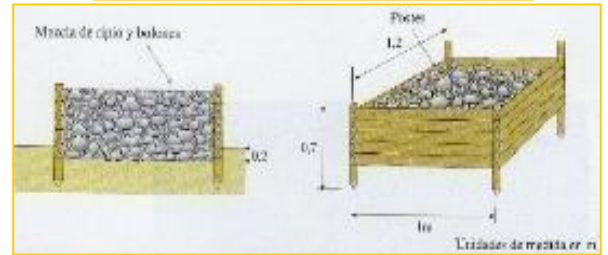
Otra forma de prevenir es construyendo obras en los desagües, que disminuyan la fuerza del agua al caer cuando hay saltos o desniveles.

En los casos en que la pendiente es más fuerte, se requiere construir disipadores más largos en escalas, hasta donde la pendiente se suavice. Estos también se pueden hacer con trinchos en madera o guadua.

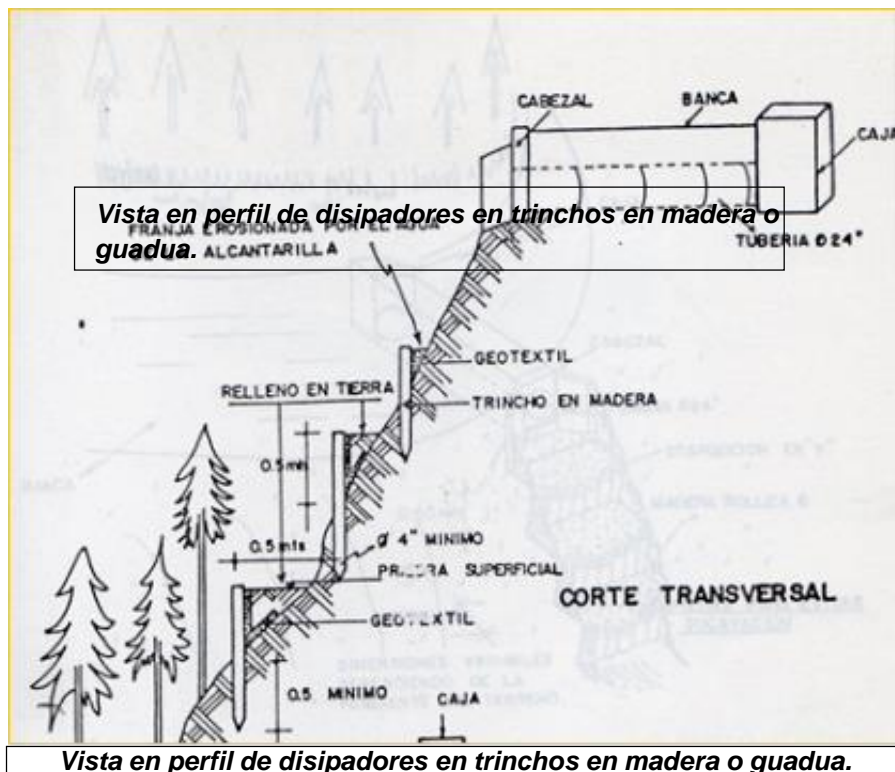




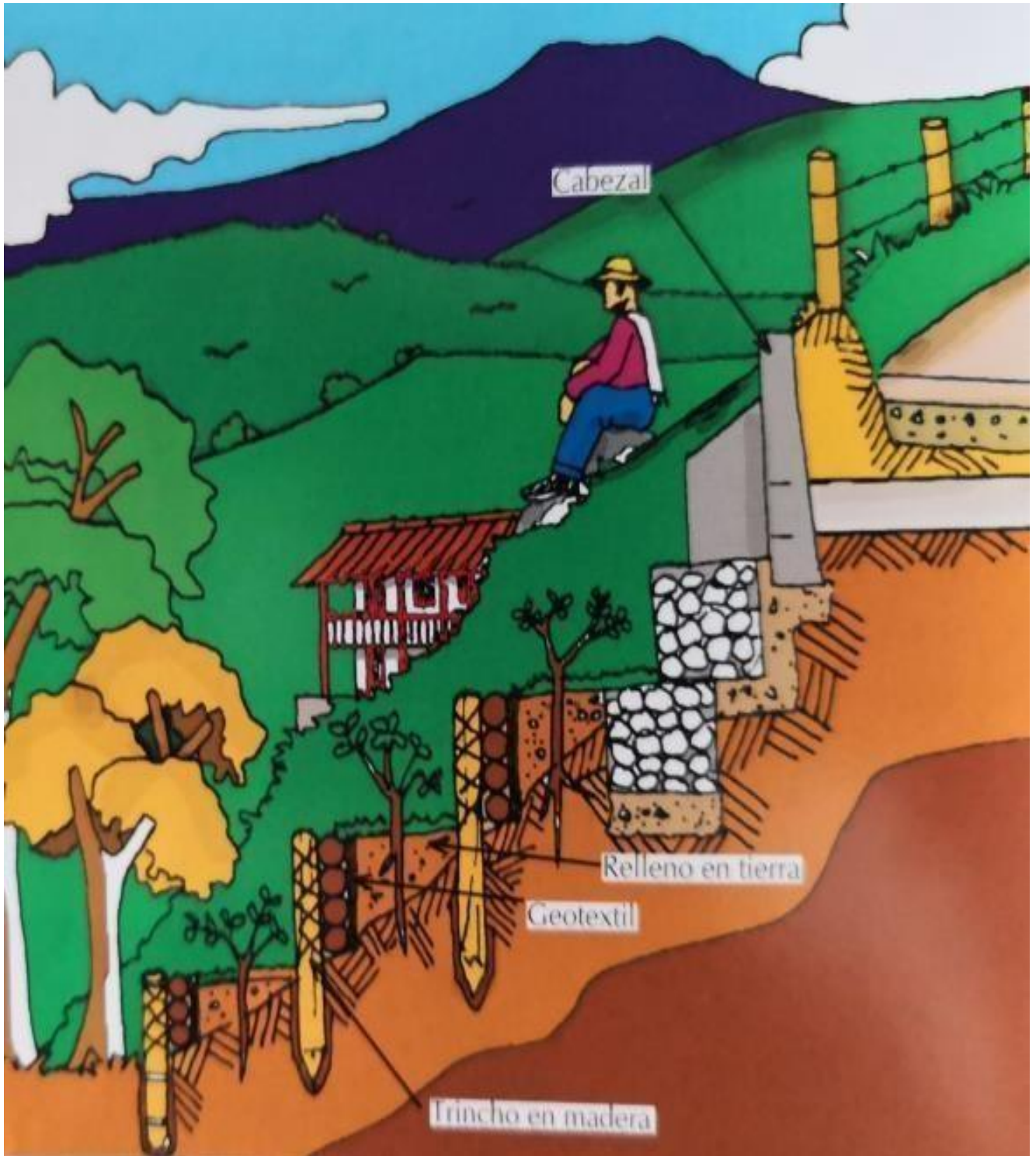
En los casos en que la pendiente es más fuerte, se requiere construir disipadores más largos en escalas, hasta donde la pendiente se suavice. Estos también se pueden hacer con trinchos en madera o guadua.



Un disipador se puede construir con postes de madera impregnados con alquitrán y piedras de río. Las piedras amortiguan el impacto del agua en su caída.



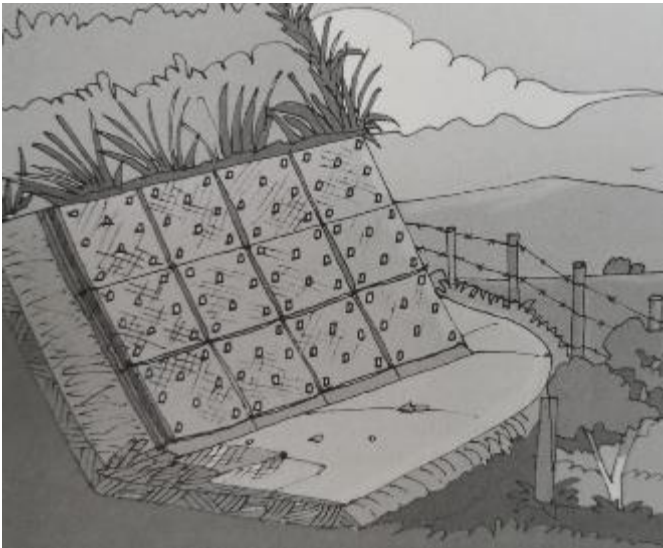
Vista en perfil de disipadores en trinchos en madera o guadua.



Vista en perfil de disipadores en trinchos en madera o guadua.

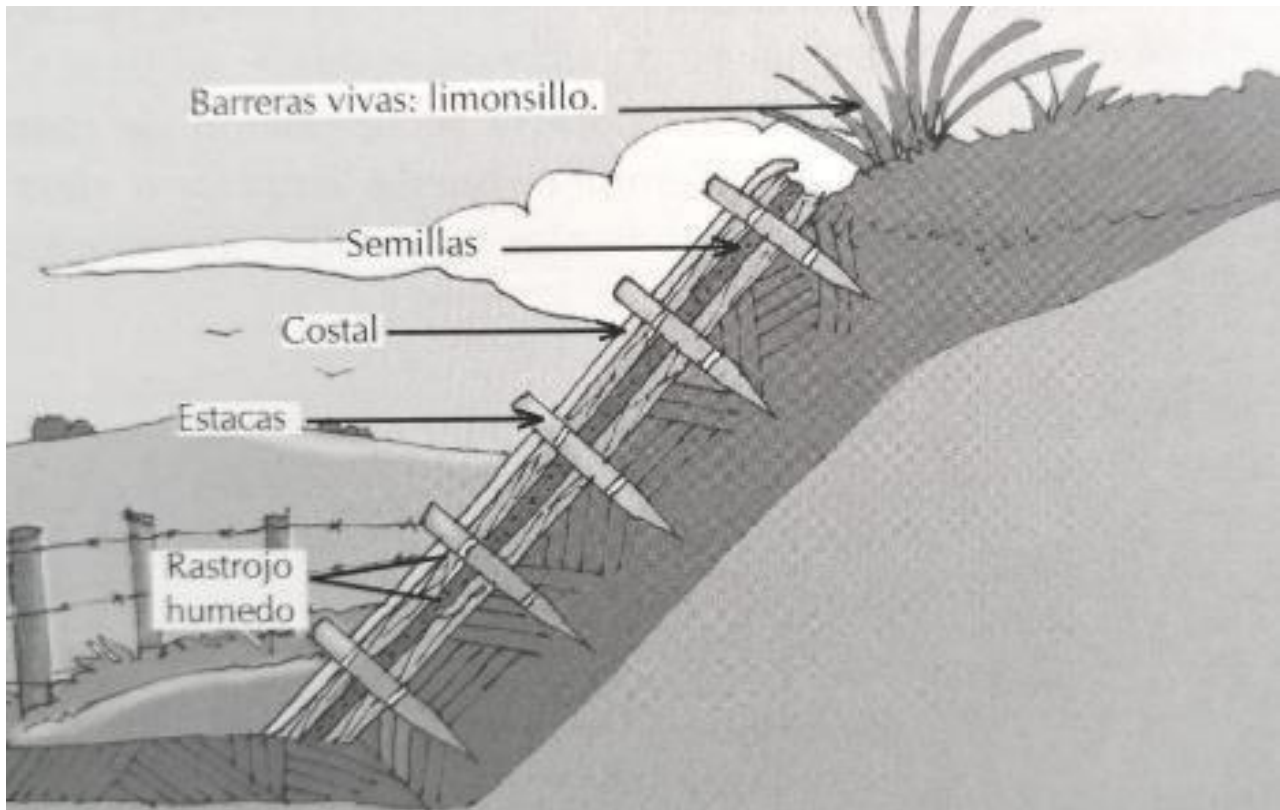
Sábanas de Revegetalización

Esta medida se utiliza como cubierta para la recuperación de laderas o para la revegetalización de taludes, con pendientes más bien intermedias y suaves



Se clavan en el terreno estacas de guadua de 15 cm de largo, colocadas cada 20 cm en forma alternada o tresbolillo, para que sirvan como soportes. Luego se coloca una capa de rastrojo húmedo en la superficie del terreno, entre las estacas. Se continúa con la colocación de semillas de plantas, las que se cubren con otra capa de rastrojo húmedo. Finalmente se cubre todo con costales, ensartados en las estacas.

Antes de la aplicación de la medida se debe preparar el terreno, perfilándolo, o eliminando las irregularidades más sobresalientes y quitando las partes de suelo que estén más sueltas.



CAPTACION Y EVACUACION DE AGUAS LLUVIAS Y DE ESCORRENTÍA

Costales de Fibra Rellenos con Suelo - Cemento

Son bio estructuras que emplean un material vivo (suelo) mezclado con un material inerte (cemento). Se emplean en la captación y evacuación rápida de aguas lluvias y de escorrentía para dirigir las adecuadamente hasta un drenaje natural.

Consisten en la construcción de canales empleando costales de fibra llenos hasta la mitad con una mezcla de suelo-cemento, en una proporción de 10:1 (10 partes de suelo por una parte de cemento). De esta forma, el costal queda con un espesor aproximado de 10 centímetros.



Para su construcción, se deben seguir los siguientes pasos:

- Se define la línea del canal, hasta alcanzar un drenaje natural.
- Se realiza la excavación del canal, teniendo cuidado de conformar las paredes con un talud oblicuo, para prevenir la destrucción del mismo y buscando fijar mejor los costales de fibra.
- Se hace la mezcla del suelo-cemento (10:1) en seco y con ella se llenan hasta la mitad los costales.
- Se van colocando los costales de abajo hacia arriba con traslape mínimo de 10 cm.
- Se fijan los costales al terreno con estacas de madera, enterradas mínimo 25 cm.
- Si se está en época de verano, se deben remojar los costales luego de colocados, para favorecer la compactación de la mezcla.

Nota: 1 m³ de canal construido, con un espesor de 10 cm, cubre 4,5 ml aproximadamente.

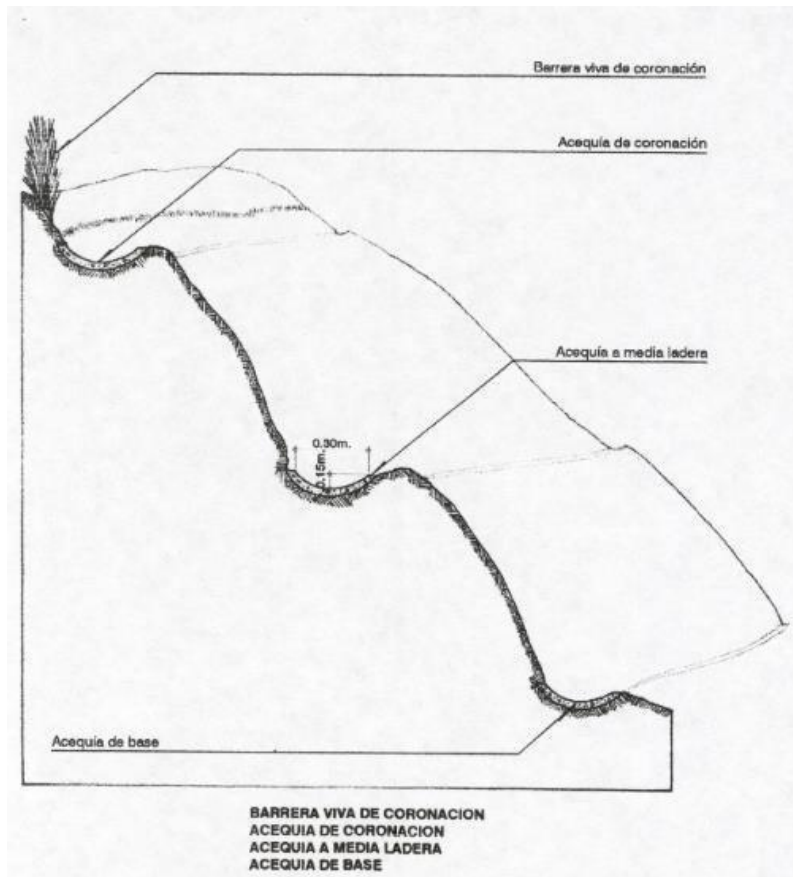
Acequias en Suelo - Cemento

Son obras muy recomendadas para regiones con lluvias intensas y fuertes pendientes. Son estructuras muy útiles para captar y evacuar aguas lluvias y de escorrentía, evitando que éstas ingresen a los procesos erosivos y degraden con mayor rapidez el suelo.

Son económicas y de fácil construcción, pues no requieren de formaletas para su construcción. Su sección más eficiente por facilidades en la construcción, por economía y por capacidad hidráulica es la semicircular en forma de “batea” o “cañuela”.

Para su construcción se deben seguir los siguientes pasos:

- Se define la línea de la acequia, hasta alcanzar un drenaje natural.
- Se realiza la excavación de la acequia colocando la tierra en la parte baja de la misma, para evitar su colmatación.
- Deben tener un ancho libre en la parte superior de 0,30 m y una altura mínima de 0,15 m.
- Se reviste con una mezcla de suelo-cemento en proporción 1:10 con un espesor mínimo de 0,07 m.
- Se deben proyectar con una pendiente entre 2% y 4%, no debe ser menos del 2% para que no se sedimenten con facilidad y no mayor del 4% para que el agua evacuada no alcance mucha fuerza y actúe como detonante erosivo.



Enrocados para Protección de Fondo

Para la construcción de los enrocados los materiales podrán obtenerse del lecho de las Quebradas o de canteras aprobadas previamente por el interventor, siendo en todos los casos piedras duras, sanas y resistentes a los agentes externos. El material se seleccionará de acuerdo con los tamaños indicados en los planos y aprobados por el interventor. El control de calidad de material lo hará el interventor en el sitio de la obra. El terreno de fundación debe tratarse debidamente limpiando la zona, excavando hasta encontrar suelos adecuados.

El enrocado se hará en proporción de 70% de piedra y 30% de concreto Clase III. Se hará mediante una disposición lógica de los materiales hasta obtener una distribución adecuada y se vaciará luego un ligante en concreto Clase III llenando bien los espacios. El contratista efectuará el control de aguas durante la ejecución.

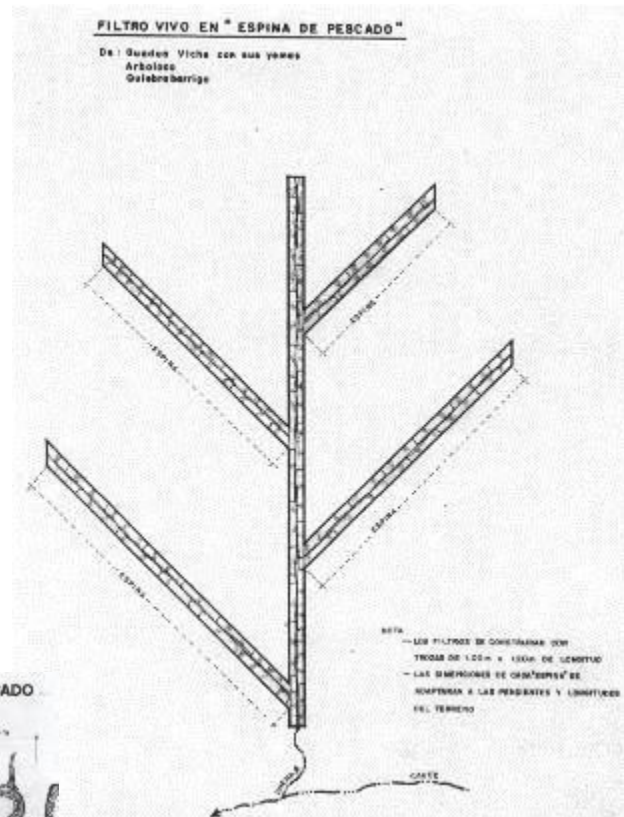
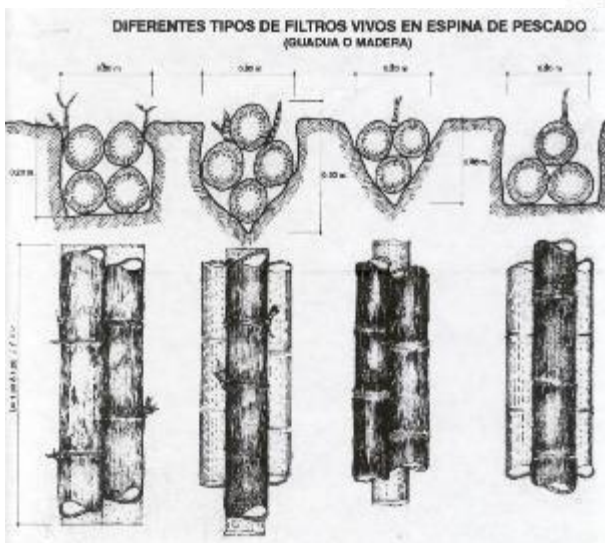
La unidad de medida será el m³ con aproximación a un decimal, utilizando el promedio de las áreas extremas entre estaciones de 10 m o las indicadas por el interventor.



FILTROS VIVOS EN GUADUA

Son estructuras biológicas que se realizan con el fin de captar, conducir, y evacuar hacia un drenaje natural los afloramientos de aguas, para prevenir los empozamientos e infiltraciones que saturan el suelo y agravan los problemas erosivos.

Consisten en la construcción de zanjas a suelo abierto, con una zanja central y varias laterales que descarguen las aguas en un drenaje natural o sobre un cauce y formando una espina de pescado. Las excavaciones para la conformación de los canales o zanjas deben ser de 0.30 m por 0.30 m, dentro de los cuales se colocan de a 3 ó 4 troza de guadua viche cada vez, de 1.00 m ó 1.50 m de largo, hasta llenarlos todos y llegar al sitio de entrega.



Estas trozas deben ser de guadua joven (menor de 2 años) y que conserven sus yemas.

Con estos filtros vivos en guadua se pretende evacuar rápidamente las aguas subsuperficiales y de escorrentía y se busca que con el tiempo estos trozos germinen y den origen a "bosques de galería", mejorándose así el anclaje del terreno. Se pagarán por ml de filtro vivo construido.