

## UTILIZACION COMBINADA DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS DE LA HOYA HIDROGRAFICA DEL ALTO CAUCA Y LA VERTIENTE DEL PACIFICO

**Por: Prof. Ing. GERMAN ORAMAS**

*Universidad del Cauca  
Egresado de la Universidad de la Amistad  
de los Pueblos de la URSS.*

*Artículo del Boletín de la  
Sociedad Geográfica de Colombia  
Número 104, Volumen XXVII  
1972*

**E**ste artículo tiene por objeto demostrar la actualidad de las cuestiones relativas al desarrollo de los intercambios de agua entre la hoya del río Cauca y las regiones de la planicie del Pacífico, las posibilidades inmediatas de tal desarrollo y la inevitabilidad de tomar soluciones correctas de nueva magnitud en los próximos años.

La cuestión de cuáles son las perspectivas de los trabajos de hidromejoramiento de tierras, irrigación y drenaje del Valle del Cauca, irrigación del Valle del Patía y colonización e hidromejoramiento de las regiones de la costa del Pacífico debe ser tratada con un nuevo enfoque encaminado a dar solución tanto al problema de las inundaciones frecuentes como a los inherentes al desarrollo social.económico nacional y regional.

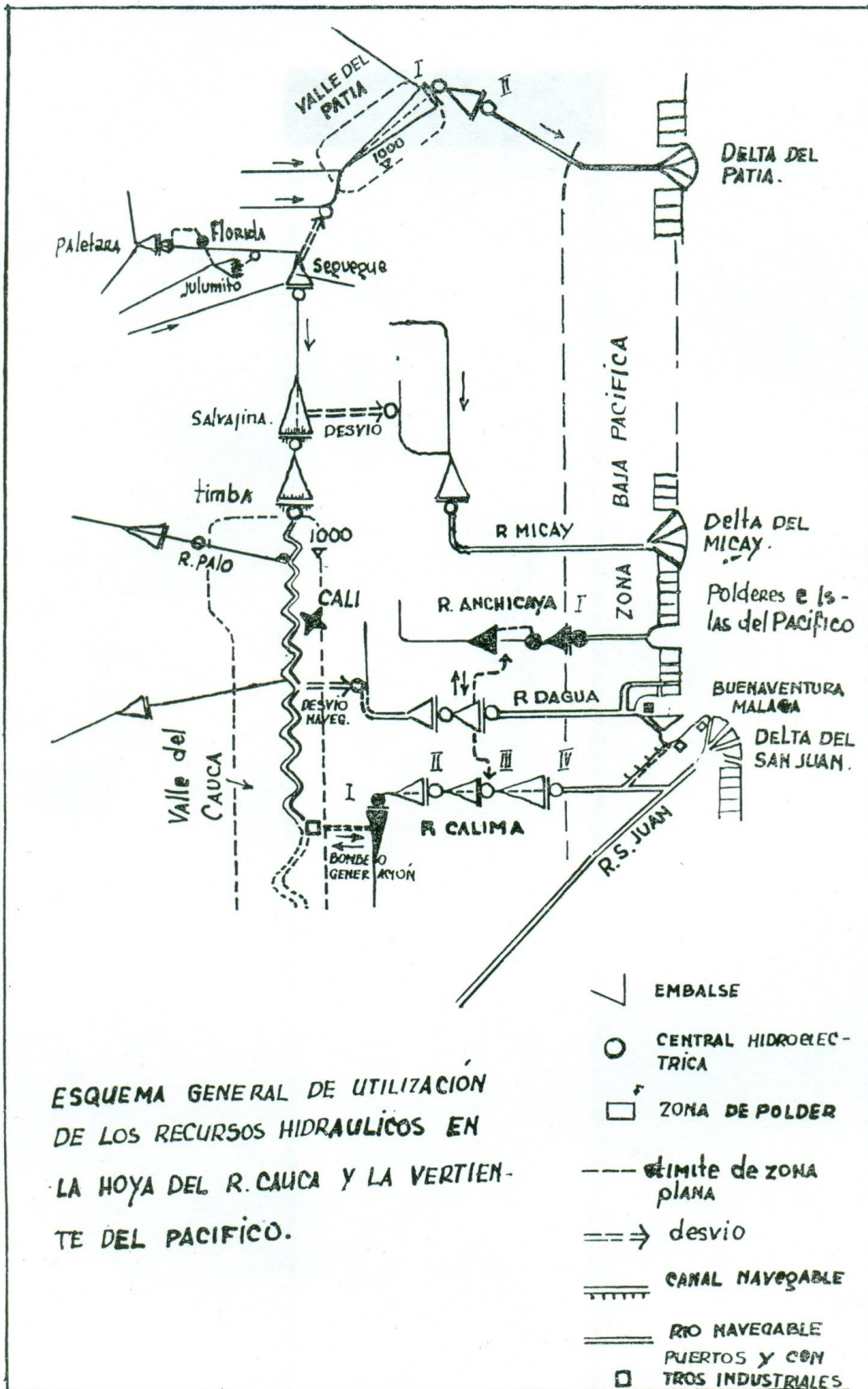
La hoya del Alto Cauca y la zona del Pacífico en jurisdicción de la C. V . C. abarcan (sin incluir la hoya del Patía) una extensión aproximada de 37.000 km<sup>2</sup> . Es una zona relativamente pequeña si se la compara con hoyas hidrográficas aprovechadas ya en países de Africa, Asia y Europa. Mas por sus características e importancia regional juega un papel decisivo en el desarrollo de nuestro país, sin que se le haya dado ni la atención ni las soluciones prácticas correspondientes.

En primer lugar, el problema de la utilización múltiple de los recursos hidráulicos (en especial control de inundaciones y drenaje fluvial) en estas regiones exige los esfuerzos concentrados de los Ministerios de Obras Públicas y de Agricultura y de institutos tales como L.C.E.L., Incora, Inderena y muchos otros, que por ahora sólo efectúan "remiendos" pero nada fundamental. El problema es de carácter nacional y su solución trae beneficios también de carácter nacional, que se dejaría sentir en el mejoramiento económico de la agricultura y las obras públicas en regiones situadas a casi mil kilómetros de la zona que se propone mejorar. Aquí me propongo dar una solución general

que permita pensar en soluciones parciales posiblemente más efectivas y de más rápida realización, que estén basadas en principios científico-técnicos acordes con nuestra época y nuestras necesidades actuales. Y para ello tengo en cuenta las experiencias obtenidas en el campo de la construcción hidráulica y utilización de hoyas hidrográficas en diversos países, tales como la Unión Soviética, los Estados Unidos, Australia, Nigeria y Egipto, eliminándose así la objeción de que se trata de soluciones técnicas irrealizables, o idealizadas.

En 1.956 se produjeron en la región de la C.V.C., los primeros intentos de sumar diversos proyectos anteriormente propuestos y dar un esquema de utilización compleja de recursos hidráulicos. Se iniciaron, incluso, algunos trabajos en esta dirección. Sin embargo, en el transcurso de 15 años se ha comprobado la imposibilidad de lograr ese objetivo debido a las condiciones socio-económicas de la región que han impedido efectuar los trabajos propuestos en el "Proyecto de Desarrollo de los recursos hidráulicos y energía del Valle del Cauca". Así que prácticamente no hay ahora ninguna utilización científica de nuestros recursos naturales. Simplemente se han construido algunas centrales hidroeléctricas que aún pueden considerarse aisladas y cubren apenas necesidades apremiantes, pero solamente en el campo de la electrificación, y que funciona primordialmente con sentido mercantilista o de rentabilidad. En cierta forma se justificó la demora para el aprovechamiento complejo de los recursos hidráulicos, pues se carecía de datos técnicos y estadísticos sobre el estado de los diversos recursos disponibles en la región, debiéndose agregar que los pocos utilizables eran insuficientes y poco confiables para la magnitud de la obra. Más ello no constituye razón fundamental que impida la realización de las obras en el inmediato futuro. Para 1.970 la situación se presenta completamente cambiada. No se puede afirmar que disponemos de información y datos completos y confiables sobre las hoyas hidrográficas en cuestión. Pero en cierta medida y con base en los trabajos ejecutados en Calima, Anchicayá, Florida y en otras obras de ingeniería, nuestros conocimientos parecen mejorados en muchos aspectos. Sin embargo, el punto fundamental reside en las exigencias que se presentan con el desarrollo vertiginoso, aunque deformado, de la región económica sur-occidental de nuestro país, con el crecimiento hasta ahora incontrolado de Cali y otras ciudades del Valle, con las pérdidas colosales por inundaciones, y el desplazamiento real del campesinado a las zonas del Pacífico, y el ensanchamiento de la zona de influencia de Buenaventura. Son estos desarrollos los que exigen la utilización y organización inmediata de los recursos hídricos junto con la elaboración y ejecución de planes de desarrollo social efectivos en esta zona del país. En las próximas décadas el mito de las tierras difíciles del Pacífico desaparecerá y seguramente surgirán regiones densamente pobladas con industria y agricultura locales. Hoy, en condiciones de atraso y dependencia económica, ya ha comenzado ese proceso, del que son testigos las valiosas industrias madereras y pesqueras establecidas en las zonas del Pacífico, en las que, por otra parte, existen importantes concentraciones de recursos naturales de toda especie y posiblemente petróleo.

Ahora, si queremos elaborar un esquema general con perspectivas futuras, nos será necesario encontrar una forma de mejoramiento nacional de la economía de la región que contemple el desarrollo de los centros industriales conforme al principio de que la producción de bienes debe distribuirse por territorios, teniendo en cuenta la utilización de las redes de suministro eléctrico actuales y futuras. Aquí notamos que hasta ahora la industria tiene una distribución territorial en la que solamente se considera el aspecto comercial de cada empresa, lo que ha traído como secuela una distribución industrial caótica y desplanificada. Por reacción, ha surgido ahora una clara tendencia a la industrialización nacional de la región que conlleva la lucha para evitar la demora en la realización de las obras fundamentales necesarias, materializadas en embalses, centrales eléctricas, canales y túneles.



Los estudios preliminares adelantados en los pasados 15 años y los tímidos proyectos con esquemas de utilización aislada de los recursos de los ríos Paria, Cauca, Micay, Dagua, Anchicayá prevén aumentos insignificantes y muy largo plazo de la capacidad instalada y la generación de fluido eléctrico en la región. Existe ahora la posibilidad de presentar como solución un proyecto más complicado (en el sentido de que abarca hoyas hidrográficas de varios ríos) que prevé la construcción de 20 a 25 hidrocentrales con una potencia instalada de 6 a 8 millones de kw. y una generación de 24 a 28 billones de kw. año. Es decir aproximadamente tres veces la producción actual. Esta evaluación es aún muy aproximada y no tiene en cuenta la multitud de posibles aprovechamientos de diversos ríos de la región. Además, mediante la comunicación de las hoyas del Cauca y de los ríos del Pacífico es posible controlar las inundaciones del Valle en forma total y del bajo Cauca en forma parcial, evitando así que el exceso de aguas invernales permanezcan largo tiempo en las zonas inundables o tenga que viajar más de mil kilómetros para llegar al Océano Atlántico creando graves problemas en este largo camino.

La desviación de un volumen significativo de aguas del río Cauca al río Dagua a través de un túnel "navegable" de no más de 20 kms. de longitud restauraría en una fase de desarrollo la navegación del Dagua, una de las primeras vías fluviales de nuestra nación, y abriría la posibilidad de mejorar las condiciones de transporte de sedimentos en beneficio del puerto marítimo de Buenaventura.

**En el Alto Río Cauca:** reuniendo las investigaciones de diferentes proyectos, ha surgido asimismo la posibilidad de construir una cascada de 5 estaciones hidroeléctricas (Paletará, Florida 2, Julumito, río Seguegue, Salvajina, Timba), de las cuales está en construcción Florida 2. Es posible la construcción de Salvajina en los próximos 5 años. Las obras hidráulicas de Salvajina permitirán la instalación de 180 a 270 miles de kw. y una generación del orden de 1.070 a 1.300 billones de kw-año. No es, en verdad, una cifra extraordinaria, pero el embalse, una vez terminado, constituirá el primer eslabón significativo de la serie de soluciones encaminada a prevenir las inundaciones del Valle y el bajo Cauca. De este embalse aguas arriba propongo transportar mediante un desvío con túnel parte de las aguas de exceso a la hoya del río Nicay, donde habrá una estación hidroeléctrica suplementaria que las utilice. Esta solución en buena parte hace más fácil el paso de las aguas de creciente por las estructuras hidráulicas en los demás embalses y en la zona plana del Valle.

**En el Río Patía:** Se ha indicado en otros anteproyectos la construcción de dos escalones (Patía 1 y Patía 2). Si desviamos parte de las aguas del Cauca a la hoya del Patía podremos entonces desde el embalse de Seguegue controlar la irrigación del Valle del Paria, siendo posible construir una estación hidroeléctrica más en el sitio de descarga del conducto de desvío.

**Al Río Dagua:** Se propone realizar la desviación fundamental del río Cauca. Esta idea ya fue anteriormente propuesta y no fue atendida. Ahora cobra mayor importancia en la medida en que aumentan las pérdidas por inundaciones y crecientes fluviales. Si el desvío se realiza mediante un túnel "navegable" y se concluye una cascada con dos embalses y una potencia instalada en casas de turbinas de 700 miles de kw. que permita la generación de 28 billones de kw.-año entonces este río estará en condiciones de garantizar el transporte fluvial en toda su longitud y será arteria fundamental en la red de vías marítimo-fluviales de la zona del Pacífico, la cual tiene grandiosas perspectivas.

**En el Río Anchicayá:** para 1.974 se espera la terminación de las obras del Alto Anchicayá, quedando así establecida una cascada de dos estaciones con una generación total de 1.9 billones de kw. año. Si se considera el intercambio de aguas (desvíos) con el río Dagua, es posible construir otras nuevas estacio, mes y mejorar la situación de Anchicayá 1 con aumento de potencia instalada.

Sobre el río Calima; desde años atrás fue propuesta la construcción de 4 centrales hidroeléctricas de las cuales sólo una, Calima 1, ha sido realizada. Si se construye una estación hidroacumuladora sobre el río Cauca (Yocotó) se podría mediante bombeo aumentar el volumen disponible de agua en el Lago Calima. El Lago a su vez podría en dos alternativas, o bien trabajar alimentando las turbinas-bombas en la estación Yocotó para cubrir cargas-pico con una altura de presión mucho mayor que la de Calima 1 o bien garantizar el suministro de un caudal de generación más alto si se construyen las estaciones 2, 3 y 4.

Así pues, los desvíos "organizados" a las hoyas de los ríos de la vertiente del Pacífico presentan grandes ventajas aun, que, lógicamente, no sin dificultades. Permitirán, en combinación con la construcción de embalses, regular los escurrimientos fluviales y en primer lugar los del río Cauca; crear grandes reservas de agua utilizables en la región y disminuir significativamente los riesgos y pérdidas en la construcción de vías de comunicación, protección de ciudades y campos agrícolas. Sin que, por otra parte, puedan desconocerse los benéficos efectos que la realización de un proyecto de esta magnitud brindarían a toda la zona plana del bajo Cauca. La energía eléctrica llegaría a nuevas regiones y suministraría los medios de tecnificación en ellas la agricultura y la ganadería y, especialmente, de intensificar la concentración de la producción agrícola tecnificada en los cinturones de las grandes ciudades en renglones tan indispensables como el azúcar el algodón maíz, frutas, legumbres, leche y carne, etc.

En los territorios del Pacífico con energía eléctrica disponible surgirá la posibilidad de localizar centros industriales madereros y pesqueros, dos o más nuevos puertos marítimos-fluviales y crear zonas donde la agricultura tenga carácter industrial.

Está ya decidida la construcción de la carretera Panamericana en la parte colombiana. Cualquiera de las dos variantes, bien por el Chocó Norte hacia el Caribe, bien por la costa del Pacífico hacia el Sur, tiene un sentido fundamental para el desarrollo del país, y especialmente de nuestra región suroccidental, pues es lo cierto que la realización de una cualquiera de esas dos alternativas, digamos, la Norte, implica condiciones favorables para el posterior desarrollo de la opuesta, en situación mucho más ventajosa. Si no miramos este proceso con sentido mercantilista ni falsamente "regionalista", tendremos, pues, que admitir que hoy por la necesidad fundamental es la de la "rapidez en la construcción de la variante Norte ya decidida, que da una premisa fundamental en el desarrollo del país y las regiones del Norte vecinas a nuestra zona en estudio. De donde resulta que será menos lenta y más fácil la asimilación por la economía nacional de toda la costa del Pacífico. Durante el próximo proceso de explotación de recursos naturales e hidráulicos de las nuevas regiones en las hoyas de los ríos del Pacífico, donde, según se tiene dicho, han sido poco estudiadas la cantidad y calidad de tales riquezas, debe eliminarse la posibilidad de utilizar a ciegas o incorrectamente unos recursos para lograr la sobreexplotación de otros. Justamente por esto se propone distribuir de modo uniforme los desvíos de aguas del río Cauca a varios ríos del Pacífico, al par que el intercambio de aguas entre los propios ríos del Pacífico, lo cual evita el deterioro de los cauces y crea las mejores condiciones para el transporte de sedimentos hasta las profundidades oceánicas. De tal manera es posible irrigar y drenar muchos miles de hectáreas, garantizar mejores profundidades para la navegación en los ríos y desembocaduras, construir canales navegables, como en los ríos Dagua y Calima.

Todos estos planteamientos conforman un esquema con grandes perspectivas para el desarrollo de la región en general y de la hoya del alto Cauca en particular.

### ***Inundabilidad en el Valle del Cauca.***

Si partimos de las condiciones geológico\_topográficas existentes en la región suroccidental de Colombia, descritas y tratadas por Hert y Hubach, tendremos entonces una concepción analítica clara sobre el drenaje fluvial natural de la zona denominada "Hundimiento Cauca-Patía". Observamos que la cantidad de las precipitaciones pluviales caídas en la hoya específica del Patía forman el escurrimiento fluvial que corre rompiendo la Cordillera hacia el Océano Pacífico. Aquí las condiciones de drenaje fluvial natural son favorables. La parte de las precipitaciones pluviales caídas en la zona que conforma la hoya del Alto Cauca origina el escurrimiento pluvial del Cauca que es obligado a correr hacia el Norte, desciende al Valle del Cauca, se vé forzado a viajar a través de éste unos 200 kms, y finalmente rompe barreras naturales para crear al bajo Cauca, yendo finalmente hacia el Océano Atlántico unido al Magdalena. De este cuadro general resulta comprensible que en la región del Valle del Cauca, que funciona como un gran embalse natural de funcionamiento periódico con profundidad mínima están creadas las condiciones naturales favorables para que una gran parte de las aguas obtenidas durante las épocas de lluvia vayan a acumularse en las zonas planas produciendo las inundaciones y sus consecuencias desfavorables a la economía regional.

Podemos considerar actualmente dos grupos de lesiones:

***Primero***, Las resultantes de inundaciones periódicas frecuentes, así;

- a) Ahogamiento excesivo de los campos agrícolas;
- b) Ahogamiento excesivo de los potreros o dehesas;
- c) Inundaciones de zonas urbanas;
- d) Daños en las bases de carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y demás obras varias de ingeniería;
- e) Interrupción en el trabajo normal de los alcantarillados, desagües, canales de los sistemas sanitarios de ciudades y poblados;
- f) Pérdida de vidas humanas y enfermedades de la población;
- g) Pérdida de animales; y
- h) Pérdidas de cosechas.

***Segundo***, Las resultantes de las crecientes del río Cauca y sus afluentes, que son, por una parte, las características de grupo primero que, como es obvio, se dan también en este segundo grupo, y por otra parte, la potencialidad de destrucción activa en regiones diferentes de la zona plana.

Si tenemos en cuenta que del 23 al 25 % de todas las zonas planas del Valle del Cauca se cubre de agua cuando se cubre se presentan las crecientes del río Cauca y sus afluentes, resulta entonces que anualmente coinciden factores de los dos grupos y durante dos períodos, febrero a mayo y octubre a diciembre, 90.000 hectáreas sufren por inundaciones. De aquí que la cuestión de hidromejoramiento de tierras (irrigación y drenaje) para todo el Valle del Cauca requiere atención fundamental en orden a lograr la regulación del escurrimiento fluvial y el control de las inundaciones.

### ***Métodos y medidas para luchar contra las inundaciones.***

- A. Fundamentales y de primera necesidad;
  1. Almacenamiento y manejo de las aguas en los embalses de la cascada del Alto Cauca (Timba, Salvajina, Río Seguegue, etc.).
  2. Construcción de conductos de desvío (túneles, tubos, sifones de nuevas dimensiones, canales... etc.).

- a) Desde los embalses en condiciones favorables hacia los ríos que van al Pacífico (Patía, Micay).
  - b) En la parte central del Valle del Cauca hacia el río Dagua.
- B. Secundarias, efectivas solamente si se realizan las fundamentales;
1. Construcción de diques protectores y encauces.
  2. Corrección de cauces.

La tendencia de los años pasados hacia la protección forzada de zonas inundables valiosas (aeropuertos, ciudades, ingenios) mediante diques protectores en ninguna forma es solución segura y su efectividad económica es discutible en general, comparada con la de las medidas del tipo "A" o la de la combinación "A"- "B". Es pues, recomendable, aún a costa de grandes esfuerzos nacionales, alejarse, del "economismo" mal entendido y acometer la construcción rápida de las "verdaderas" soluciones. Anteriormente hemos al mismo tiempo en las regiones planas del bajo Cauca problemas de igual o mayor magnitud que los del Alto Cauca. Así pues, el carácter de la solución es multirregional y nacional.

### ***Transformación del balance hídrico regional en la Zona de la C.V.C.***

Si se mantiene el actual crecimiento de la demanda de agua en el Valle del Cauca, en los próximos 10 años ya van a verse variaciones significativas en el balance hídrico de la región, cabe afirmar que de carácter caótico y desorganizado (evaporación excesiva, contaminación, etc.) tanto cuantitativamente como cualitativamente. Para transformar en base a un principio organizativo el balance hídrico regional, que de todas maneras tiene que variar, es necesaria la regulación de los recursos hidráulicos y naturales en la hoya del Alto Cauca (a partir de Timba). Además de la construcción de los embalses indicados sobre el propio río Cauca, de las estructuras y obras de desvío que arrojen (o en el futuro traigan) aguas a las hoyas vecinas (Patía, Mícay, Dagua), debe construirse una serie de embalses menores en los ríos tributarios del Cauca, distintos de los indicados en proyectos anteriores, que en muchos casos fueron descartados por considerárseles como mares "estudios unilaterales de Factibilidad energética" de carácter regulador-protector con posibilidades para la electrificación rural, irrigación, suministro local de agua, piscicultura, etc.

Aparte de todo lo cual es indispensable no demorar la utilización de:

1. Medidas de mejoramiento y protección de los suelos de labranza que incidan sobre el balance hídrico del territorio dado, es decir, sobre los procesos hidrológicos en su fase inicial de desarrollo y hasta el momento de agrupación de las aguas en forma de escurrimiento fluvial o de corrientes de aguas subterráneas.

Tales como utilización de métodos modernos y científicos de arado de las tierras y paso de la ganadería de la forma de explotación extensiva a la intensiva, lo que conduce al aumento de la infiltración de los suelos gracias a la cual aumenta la acumulación de humedad y mejora en su origen el escurrimiento superficial haciéndolos, más estable.

2. Plantación o replantación de bosques tropicales con árboles de buena calidad y alta producción de madera, que puedan además influir positivamente sobre los suelos, biología y demás eslabones del ciclo hídrico regional. Los bosques impiden la circulación del escurrimiento superficial y consecuentemente la erosión. Atenúan, por otra parte, la acción del viento y la temperatura sobre la superficie erosionable, particularmente en los flancos de las cordilleras occidental y central en el vaso de la hoya el río Cauca. A más de ello, los suelos formados en las nuevas condiciones tendrán alta capacidad de infiltración lo que mejora la capacidad de acumulación de aguas excesivas.