

## Cuencas Hidrográficas Estratégicas para el Desarrollo de la Irrigación y otros Proyectos Hidráulicos en el Departamento del Huila\*

Himmier Perdomo Moreno. Ing. Agrícola. USCO.  
Luis Januario Perdomo. Ing. Agrícola. USCO.

### Resumen

**E**n enero de 2002, la Universidad Surcolombiana inició un proyecto de investigación con profesores y estudiantes de varias facultades de esta institución y colaboradores de otras entidades con presencia en el departamento del Huila; proyecto que se refirió al "Significado ecológico y sociocultural de los ecosistemas estratégicos de la región Surcolombiana". El presente trabajo tuvo como propósito, identificar las cuencas hidrográficas más estratégicas del departamento del Huila, para el desarrollo de proyectos hidráulicos, en especial los relacionados con el riego, consumo humano, generación hidroeléctrica, piscicultura y navegación fluvial. Pero además, también pretende proponer estrategias para la gestión de las cuencas más importantes para el departamento, con el fin de aprovechar de una manera ecosostenible los recursos hídricos. Es así como se identificaron 33 cuencas hidrográficas que drenan directamente al río Magdalena, en donde el recurso hídrico es usado para las actividades anteriormente mencionadas. Conforme con lo expresado, las Cuencas más importantes integrando todos los usos del agua, son las de los ríos Neiva, Magdalena, Páez, Las Ceibas, Cabrera, Guarapas, Suaza y la quebrada Garzón; por último se presentan estrategias fundamentales para la gestión sostenible de estas cuencas que se resumen en un esquema de Plan, que se desglosa en 8 programas, los cuales contienen en total una lista de 34 proyectos.



\* Esta investigación se realizó en la modalidad de trabajo de grado para optar el título de ingenieros agrícolas en la Universidad Surcolombiana. La Facultad de Ingeniería otorgó a este estudio la Mención Meritoria. Director. Msc. Alfredo Olaya Amaya.

## Introducción

El departamento del Huila cuenta con un gran potencial hídrico, cuyos usos principales están relacionados con la producción agropecuaria, el consumo humano, el uso industrial, el transporte fluvial, la generación eléctrica, la recreación y el turismo. Estas actividades que ayudan a impulsar el desarrollo socioeconómico de la región, generan de forma directa o indirecta beneficios asociados principalmente con el empleo, ingresos mejores, justicia social y el mejoramiento integral de la comunidad. Por lo tanto, el agua en este departamento debe ser aprovechada y protegida de una manera adecuada para las actuales y futuras generaciones.

Para satisfacer la demanda de tales usos y cumplir con los propósitos de desarrollo integral, es preciso planificar y administrar los ecosistemas productores de agua mediante programas que se encaminen a su conservación y utilización racional de los ecosistemas; pero para ello, se requiere conocer cuáles son los ecosistemas acuáticos y cuencas hidrográficas más importantes para el desarrollo del Huila.

En el departamento se han realizado diversos estudios con el fin de establecer los usos y manejos adecuados del suelo, de la vegetación y del agua, a través de planes de manejo ambiental; pero no se había hecho una clasificación de las cuencas estratégicas más importantes en cuanto a los usos anteriormente mencionados.

Por lo tanto, se consideró necesario proponer un trabajo que sería útil para el Ministerio del Medio Ambiente, La Corporación Autónoma Regional de Alto Magdalena (CAM), CORMAGDALENA, Las Umatas del Huila, las Empresas Públicas Municipales, las Alcaldías municipales, el INAT, el Ministerio de Minas y Energía, la Central Hidroeléctrica de Betania e Instituciones educativas, entidades públicas y privadas que se encargan de la administración, conservación, recuperación y

manejo de los recursos naturales, las cuales pueden aportar elementos para la orientación de las actividades humanas garantizando el uso sostenible.

## Materiales y métodos

El material cartográfico básico para el proyecto se obtuvo en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Se utilizaron mapas elaborados por el URPA-HUILA, en donde se encontró información sobre los distintos usos de las cuencas hidrográficas en diferentes *escalas*. Para calcular las áreas de las cuencas se utilizaron planímetros digitales de la Universidad Surcolombiana y para la digitación e impresión del material cartográfico se contó con equipos de computador y el programa Autocad.

Las primeras fases se desarrollaron con el fin de obtener, compilar y seleccionar información bibliográfica y cartográfica relacionada con ecosistemas estratégicos y cuencas hidrográficas, en las cuales el recurso hídrico es utilizado para la irrigación, abastecimiento de agua con fines de consumo humano, generación hidroeléctrica, piscicultura y navegación fluvial.

Para la descripción de las cuencas y el complemento de la información, se efectuó la búsqueda de material bibliográfico sobre distritos de Riego caudales, datos poblacionales, áreas, acueductos, centrales hidroeléctricas, número de estanques y producción piscícola, navegación, disposiciones legales, aspectos hidrográficos y los planes de ordenamiento territorial y diagnósticos ambientales entre otros.

## Resultados y Discusión

El Huila es un departamento con un buen número de cuencas hidrográficas, las cuales proporcionan una considerable cantidad de agua para el consumo humano, y que teóricamente puede abastecer la demanda hídrica de todo el departamento.



Tabla 1. Clasificación de las Cuencas Hidrográficas del Huila según el Uso del Agua con fines de Consumo Humano.

Categoría de Cuencas según el uso del agua con fines de consumo humano		Cuencas hidrográficas
I	Importancia muy alta	Río Las Ceibas
II	Importancia alta	Ríos Guarapas, Páez, Neiva, Suaza y la quebrada Garzón
III	Importancia moderada	Ríos Baché, Yaguará, Timaná, Villavieja, Aipe, Bordones y Naranjo.
IV	Importancia baja	Quebradas La Yaguilga, La Honda, Hobo, Guayabo, Oporapa, el Hígado y los ríos Cabrera, río Frío (Rivera) y Magdalena
V	Importancia muy baja	Quebradas Majo, río Loro, las damas, Guandinosa, Buenavista, Lagunilla, La Maituna, Calentura, el Arenoso, Matanzas, La Caraguaja, La Venta, El Hato, El Tablón, y los ríos Fortalecillas, Patá, Mazamorra, Osoguaico y otras.

En cuanto a las cuencas hidrográficas que abastecen sistemas de riego, que actualmente se encuentran en operación y otros en etapa de diseño y construcción son 24 y el río

Magdalena. En el cuadro. 2 se presentan las cuencas hidrográficas más importantes para abastecer sistemas de riego en el departamento del Huila.

Tabla 2. Clasificación de las Cuencas Hidrográficas del Huila según el Uso del Agua con fines de Riego.

Categoría de Cuencas según el uso del agua con fines de riego		Cuencas hidrográficas
Importancia muy alta		Río Cabrera, Río Magdalena, Río Neiva
Importancia alta		Río Páez, Río Fortalecillas
Importancia moderada		Río Villavieja, Río Yaguará, Río Suaza
Importancia baja		Río Guarapas, Río Bordones, Río Loro, Río Osoguaico y las quebradas La Maituna, La Guandinosa y La Honda.
Importancia muy baja		Q. Lagunilla, Q. Majo, Río Baché, Río las Ceibas, Q. Calenturas, Q. Yaguilga, Q. El Arenoso, Q. Buenavista, Q. Garzón, Q. Oporapa

El aprovechamiento de las cuencas hidrográficas para la generación hidroeléctrica en el departamento del Huila es de gran importancia para el desarrollo de la región, así como lo demuestra la construcción de una de las centrales hidroeléctricas más grandes del

país: La Central Hidroeléctrica de Betania. Sin embargo, el departamento cuenta con un gran potencial hidroeléctrico en la zona centro y sur. Conforme a lo anterior, se encuentra que el río Magdalena es la principal fuente para el desarrollo hidroeléctrico del departamento.

Tabla 3. Clasificación de las Cuencas Hidrográficas del Huila según el Uso del Agua con fines Hidroeléctricos.

Categoría cuencas según el uso del agua con fines hidroeléctricos	Cuenca hidrográfica	Proyectos hidroeléctricos		
		Operación	Diseño	
I	Importancia Muy Alta	Río Magdalena	Central hidroeléctrica de Betania	Quimbo, Pericongo, Guarapas Isnos, Chillurco y Oporapa
II	Importancia Alta	Río Páez		Páez, Aranzaza, Paicol y La Plata
III	Importancia Moderada	Río Yaguará Río Guarapas Quebrada Majo	Central Hidroeléctrica de Betania Microcentral La Pita	Guarapas
IV	Importancia Baja	Ríos Ceiba, Neiva, Suaza, Baché, Timaná, Bordonos, Aipe, Villavieja, Naranjo, Cabrera, y las Quebradas Guayabo, El Hobo, El Hígado, La Damas, Guandinosa, Lagunilla, La Maituna,		

La actividad piscícola en el Huila se desarrolla en mayor o menor grado en los 37 municipios. Las especies exóticas más relevantes a nivel de cultivo son la mojarra roja (*Oreochromis niloticus*), la mojarra plateada y

la carpa. Mientras que en las especies nativas se destaca la cachama. Sin embargo, en el Huila se lleva a cabo igualmente la explotación de trucha a pequeña y mediana escala en los municipios de Colombia, La Argentina y San Agustín.

Tabla 4. Clasificación de las Cuencas Hidrográficas del Huila según el Uso del Agua con fines de Piscicultura.

Categoría de cuencas según el uso del agua con fines de piscicultura	Cuenca hidrográfica	
I	Importancia Muy Alta	Río Magdalena y la Quebrada Majo
II	Importancia Alta	Quebrada Garzón y La Guandinosa
III	Importancia Moderada	Ríos Suaza, Yaguará, río Loro y las Quebradas Yaguilga, y Las Damas
IV	Importancia Baja	Ríos Guarapas, Páez, Aipe, Neiva, Baché, Cabrera, río Frío (Rivera), Patá, Fortalecillas, Villavieja, Bordonos, Timaná y ñlas quebradas El Hobo, La Honda, Buenavista, Lagunilla, El Hígado y La Maituna
V	Importancia Muy Baja	Quebrada Guayabo, Ríos Naranjo, Las Ceibas, Osoguaico, y las Quebradas Guayabo, Oporapa, Calenturas, El Arenoso, Matanzas, Las minas, Las Vueltas, La Turbia, Caraguaja .

*Cuencas Hidrográficas Estratégicas para el Desarrollo de la Irrigación y Otros Proyectos Hidráulicos en el Departamento del Huila*

La navegación fluvial en el Huila, se ha venido realizando desde hace mucho tiempo, pero esta actividad no ha tenido un gran avance. De una navegación comercial que se hacía en años anteriores se ha pasado a una navegación de tipo artesanal; es decir, con embarcaciones pequeñas principalmente para el transporte de pasajeros pequeños recorridos y la mayor parte es ejercida por los pescadores. También, se ha fomentado en el departamento, la navegación

con fines deportivos y de recreación, la cual es realizada en tramos cortos del río Magdalena y en el embalse de Betania.

Otros usuarios del río para estos fines son los pescadores que con sus pequeñas canoas recorren gran parte del río, especialmente desde la desembocadura del río Páez hasta la desembocadura del río Cabrera en el departamento del Huila.

Tabla 5. *Clasificación de las Cuencas Hidrográficas del Huila según el Uso para la Navegación Fluvial.*

Categoría de cuencas según el uso del agua para la navegación fluvial	Cuenca hidrográfica
I Ríos con caudal mayor a 200 m <sup>3</sup> /seg donde la navegación se realiza en ferry, barca cautiva, canoa, lanchas con motor fuera de borda.	Río Magdalena
II Ríos con caudales entre 60 y 200 m <sup>3</sup> /seg donde se realiza navegación en canoas principalmente en las labores de pesca.	Río Páez y Río Cabrera
III Ríos con caudales menores a 60 m <sup>3</sup> /seg de escasa navegabilidad	Ríos Ceibas, Guarapas, Neiva, Suaza, Baché, Yaguará, Timaná, Bordonos, Aipe, Villavieja, y otros.

Conforme con lo expresado anteriormente, los usos antes mencionados de una forma algunas de estas cuencas son importantes para simultánea.

Tabla 6. *Clasificación de las Cuencas Hidrográficas del Huila para Múltiples Usos del Agua.*

Categoría de cuenca para múltiples usos del agua	Cuencas hidrográficas
I Importancia muy Alta.	Ríos Magdalena, Neiva, Páez, Ceibas y Cabrera
II Importancia Alta	Ríos Guarapas, Suaza y la Quebrada Garzón
III Importancia Moderada	Ríos Yaguará, Fortalecillas, Villavieja, Baché, Timaná, Bordonos, Aipe y las Quebradas Guandinoso, Majo, Yaguilga.
IV Importancia Baja	Ríos Frío (Rivera), Naranj y las Quebradas la Honda, Río Loro (Gigante), el Hobo, Guayabo, Oporapa, el Hígado, las Damas y Maituna
V Importancia Muy baja	Quebradas Lagunilla, Buena Vista, el Arenoso, Calenturas, Matanzas, La Venta, El Hato, Bateas, El Tablón, El Iguá, Las Vueltas, Las Minas, La Turbia, La Caraguaja, La Boa y otras.



Con el fin de buscar un aprovechamiento sostenible de las cuencas más importantes del departamento del Huila, se llevó a cabo un Plan Esquemático, el cual contiene una lista de 8 programas, los cuales a su vez se desglosan en 34 proyectos.

### *Conclusiones y Recomendaciones*

De conformidad con lo propuesto, se identificaron 33 cuencas hidrográficas tributarias directas del río Magdalena en el departamento del Huila, en las cuales el agua se utiliza de manera significativa para al menos unos de los siguiente usos: consumo humano, sistemas de riego, generación hidroeléctrica, producción piscícola y navegación fluvial.

Las cinco cuencas más importantes para el abastecimiento de aguas con fines de consumo humano, son las zonas urbanas y rurales del departamento del Huila: río Las Ceibas, Guarapas, Páez, Suaza y la quebrada Garzón. Mientras tanto, las seis cuencas hidrográficas de mayor importancia para el uso de agua con fines de irrigación son: el río Cabrera, Magdalena, Neiva, Páez, Fortalecillas y Villavieja.

Las cuencas hidrográficas que se destacan por su importancia para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en operación y en diseño en el Huila son: El río Magdalena, Yaguará, Páez y la quebrada Majo.

Las siete cuencas hidrográficas de mayor interés para la producción piscícola son los ríos Magdalena, Suaza y las quebradas Majo, Garzón, Guandinosa, La Yaguilga y el río Loro de Gigante.

Respecto a la navegación es importante resaltar que en el departamento del Huila, sólo

se realiza en el río Magdalena y en la parte baja de los ríos Cabrera y Páez; mientras que en las demás cuencas la navegación es nula.

Finalmente, concluimos que las cuencas hidrográficas más importantes según los diferentes o múltiples usos del agua son: río Neiva, Magdalena, Páez, Las Ceibas, Cabrera, Guarapas, Suaza y la quebrada Garzón.

De conformidad con lo anterior se considera oportuno recomendar que la CAM, promueva un programa a largo plazo de educación ambiental en materia de conocimiento, manejo y conservación de los recursos naturales, así como de divulgación de la legislación ambiental sobre cuencas hidrográficas a todos los estratos sociales por todos los medios de comunicación. Así mismo, que esta entidad junto con CORMAGDALENA, empresas públicas municipales, alcaldía y UMATAS, ofrezcan incentivos a los pobladores de las partes altas de las cuencas para que conserven los nacedores de agua y establezcan áreas de protección, por ejemplo en la modalidad de reserva de la sociedad civil.

Es necesario que el IDEAM aumente la red de estaciones hidrometeorológicas y climatológicas en cada una de las cuencas tributarias del río Magdalena, con el fin de mejorar la información para futuros planes de aprovechamiento y protección de recursos hídricos como también realizar un estudio de seguimiento de caudales medios de los principales ríos del departamento del Huila.

Por último, ejecutar los proyectos propuestos orientados en la educación, investigación y desarrollo tecnológico para preservar las cuencas hidrográficas.

## Bibliografía

Alarcón U, Augusto y Parra M. Marisol. Diagnóstico biofísico y socioeconómico para formular alternativas de manejo en la microcuenca de la quebrada el Hígado (municipio de Tarqui-Huila). Tesis de Ingeniería Agrícola. Universidad Surcolombiana. Neiva. 1991. P.223.

Aljure D, Simón y Valderrama C, Jhon. Evaluación tecnológica y sociocultural del distrito de pequeña irrigación (La Guinea-La Plata -Huila). Tesis de ingeniería Agrícola. Universidad Surcolombiana. Huila. 1995.

Alvarado, Hernando. Evaluación biológica pesquera del embalse de Betania. (Huila). Santa Fé de Bogotá. INPA. 1998. P.14-31.

Anuario Estadístico Agropecuario. Secretaría de Desarrollo agropecuario y minero. Neiva. Gobernación del Huila. 2000. N° 1.

Anuario Estadístico. Departamento Administrativo de Planeación. Neiva. Gobernación del Huila. 1999. N° 1.

Blair. "El manejo de cuencas hidrográficas". En: Seminario taller: priorización de cuencas hidrográficas. Ponencia del Seminario taller de priorización de cuencas hidrográficas. Guatemala. PRMC/CATIE. 1987. P.12.

Barragán, Norma y Rivera B, Vladymeer. Evaluación de impacto Ambiental en el río Magdalena tramo Páez Arenoso. Tesis de ingeniería Agrícola. Universidad Surcolombiana.

Bernal E, Ana Lilia y Arguello, Rolfe. Evaluación, priorización, cuantificación y recomendación de obras para el control de la erosión visible de la cuenca del río Las Ceibas. Tesis (especialista en Ingeniería Ambiental). Universidad Surcolombiana. Neiva. 2000.

Caicedo L, Samir y Andrade C, Cesar Augusto. Evaluación de impacto ambiental en el río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera departamento del Huila. Tesis de ingeniería Agrícola. Universidad Surcolombiana. Neiva. 2000. P.59.

CAM-CORMAGDALENA-CORTOLIMA-Universidad Surcolombiana - Universidad del Tolima. Estudio de caracterización biofísica y socioeconómica de la ecorregión estratégica de la Tatacoa y su área de influencia. Ibagué. Tomo II. 2001. P.81,131,150.

Dourojeanni, Axel. Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas. Mérida-Venezuela. CIDIAT, CEPAL. 1994. P.15-21-22-29. Gobernación del Huila- CORPES Cnetro/Oriente. Plan Ambiental

del Departamento del Huila.- Colombia. Cap. 3. Neiva. 1996. P. 56,59,60,62,65.

Gobernación del Huila. Plan de Ordenamiento Territorial, diagnóstico general componente ambiental. Neiva. 1999. P. 24.

Gobernación del Huila. Estudio de la producción piscícola en el departamento el Huila. Cap. 6. Neiva: URPA-INPA. 1996.

HIDROTEC-CAM. Plan de ordenación y manejo de la cuenca alta del río Magdalena. Bogotá. HIDROTEC. 1996. P. 28-36.

León C, Vladymeer y Reyes, Wilson. Evaluación de pesca de especies nativas y sus mecanismos de comercialización en el alto Magdalena del departamento del Huila. Tesis de ingeniería Agrícola. Universidad Surcolombiana. Neiva. 1999.

Motta, Evert. Evaluación del programa de riego en pequeña escala en el departamento del Huila. Neiva. INAT. 2001. P. 1-38.

Olaya Amaya, Alfredo. Metodología para determinar

prioridades de manejo integral de cuencas hidrográficas y su aplicación en Costa Rica. Tesis (Magister Scientiae en Recursos Naturales). Universidad de Costa Rica y del Centro Agronómico Tropical de Aplicación y Enseñanza. Tirrualba. 1985.

Olaya Amaya, Alfredo y Sánchez, Mario. Impacto ambiental en proyectos de riego y drenaje. Curso Taller. Universidad Surcolombiana. 1996. P. 108.

Ortiz S, Gabriel y Dussán C, Eduardo. Diagnóstico y evaluación de las captaciones sobre el río Magdalena en el tramo de la represa de Betania-Villavieja. Tesis de Ingeniería Agrícola. Universidad Surcolombiana. Neiva. 2002. P. 57.

Smith, Ricrdo et. al. Decisiones con múltiples objetivos e incertidumbres. Medellín. Universidad Nacional de Colombia. 1993. P. 61-63.

Tovar, Bernardo. El drama del transporte por el río Magdalena. Neiva. Academia Huilense de Historia. Vol. 3. 1996. P. 93-94.