

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“CONCEPTO DE MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS  
HIDROGRAFICAS”**

**Realizado por:  
HERNANDEZ S., JESSICA A.  
LANZA S., LOREMAR J.**

**Monografía de Grado presentado ante la Universidad de  
Oriente como Requisito Parcial para optar al Título de:  
INGENIERO CIVIL**

**Barcelona, Junio 2009**

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“CONCEPTO DE MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS  
HIDROGRAFICAS”**

**Realizado por:**

---

**Hernández S., Jessica A.**

---

**Lanza S., Loremar J.**

**Revisado y Aprobado por:**

---

**Prof. Enrique Montejo**  
Asesor Académico

**Barcelona, Junio 2009**

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“CONCEPTO DE MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS  
HIDROGRAFICAS”**

**JURADO CALIFICADOR:**

---

Prof. Luis González  
**Jurado Principal**

---

Prof. Luisa Torres  
**Jurado Principal**

**Barcelona, Junio 2009**

## **RESOLUCION**

**De acuerdo al Artículo 57 del Reglamento de Trabajo de Grado:**

“PARA LA APROBACIÓN DEFINITIVA DE LOS CURSOS ESPECIALES DE GRADO COMO MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO, SERÁ REQUISITO PARCIAL LA ENTREGA A UN JURADO CALIFICADOR, DE UNA MONOGRAFÍA EN LA CUAL SE PROFUNDICE EN UNO O MAS TEMAS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONCENTRACIÓN”.

## DEDICATORIA

A mi Dios, por ser la luz que me guio durante todo este largo camino.

A mi padre Lorenzo Lanza y mi madre María de Lanza, por su apoyo infinito e incondicional y por todo ese amor y comprensión que me han brindado siempre. Para mi sin duda alguna son los mejores padres del mundo! Los Amo!!!

A mis hermanos Lorena y Elvis, por siempre estar ahí cuando los he necesitado, por apoyarme y brindarme su cariño. Los quiero muchiiiiisimo!!

A mis sobrinitos Daniel Eduardo y Valeria, por darme esa felicidad tan grande de ser tía!, y espero que en un futuro yo les pueda servir de ejemplo, de que a pesar de todas las trabas que se nos presenten en el camino, si se puede lograr lo que uno se proponga, todo está en ser persistente siempre y no darse por vencido nunca!

A ti Jessica, por ser mi confidente y amiga incondicional. Gracias por apoyarme siempre! T.Q.M.

A todas las personas que a lo largo de mi vida han compartido conmigo tanto los momentos buenos y felices como los malos y tristes.

*Loremar Lanza*

## DEDICATORIA

A nuestro Señor (DIOS) ante todo por darme el don de la vida y permitir que haya llegado hasta donde estoy. GRACIAS!!

A mi padre Rafael Rosque y mi madre Eslinda Hernández, el mejor apoyo en toda mi carrera y mi vida. Sin su esfuerzo de velar por mí no hubiese sido realidad este gran paso. Soy y espero seguir siendo su muñequita. Gracias los adoro y AMO. Son una bendición única en mi vida.

A mis tres manitos que también me ayudaron muchisiiimo! Los quiero!!!. Eduin Salazar (guito), Eduard Salazar (el negro), Cipriano Rosque (papano).

A Oscar Rafael Martínez Jiménez, quien indudablemente es el mejor cómplice, amigo, amante y novio.... GRACIAS!

A mi cuñadita querida Rosany Ruiz (chana) y mi adorado sobrino Daniel Andrés Salazar Ruiz. Y al que viene por parte de mi manito El Negro también.

A todos los compañeros con quien compartí muchos momentos de alegría o tristeza durante los semestres, en especial a mi mana Loremar Lanza Sotillet.

HSJA

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Dios primero que nada, por haberme dado siempre la fuerza y el valor para seguir adelante, pese a todos los problemas que se me hayan presentado en el camino. Siempre ha sido mi luz y mi guía.

A mis maravillosos padres, ellos siempre han sido la razón de mi esfuerzo y constancia para graduarme. Han estado siempre a mi lado apoyándome infinitamente en todos los sentidos de la palabra, aconsejándome y sobre todo animándome a seguir adelante y no dejarme vencer. Gracias a estos dos seres únicos, estoy hoy en día a un solo paso de cumplir una de mis tantas metas propuestas en esta vida. Los amo con toda mi alma y jamás tendré como pagarles todo el amor y apoyo recibido. Que Dios me los bendiga!

A mis hermanos Lorena y Elvis por haber compartido conmigo todos estos años de mi vida, por haberme cuidado y ayudado siempre, son dos seres maravillosos, no creo poder haber tenido dos hermanos mucho mejores que ustedes!. Los adoro con todo mi corazón. Son unos hermanos A1!!

A mi amiga Jessica Hernández, por haber compartido tanto conmigo durante toda mi carrera. Fueron unos años muy duros pero siempre nos mantuvimos juntas en todo y siempre logramos pese a lo que los demás pensaran de nosotras salir adelante y alcanzar nuestros objetivos. Haz sido una amiga y compañera ejemplar, le doy gracias a Dios por haberte puesto en mi camino... Te quiero muchiiiiisimo amiga, jamás lo olvides.

A todas aquellas personas allegadas a mí, que de una u otra forma influyeron en mi vida de manera positiva y que en algún momento me apoyaron, me ayudaron y me aconsejaron. Muchas gracias!

*Loremar Lanza*



## AGRADECIMIENTO

A mi Dios que todo lo puede.

A mis padres y manitos que son el más valioso tesoro del mundo! ... Rafael Rosque (papi), Eslinda Hernández (mami), Eduin Salazar (guito), Eduard Salazar (el negro), Cipriano Rosque (papano).

A mi negrito bello por comerse las verdes conmigo, ahora solo falta las maduras, te agradezco tu comprensión y gran paciencia durante todo este tiempo.

A los profesores Enrique Montejo, Luis González, Luisa Torres, por su colaboración en la realización del presente trabajo y enseñanza durante las áreas de grado. Al personal del departamento de cuencas en el ministerio del ambiente y a Oswaldo por su pequeño granito de arena..

A todos los compañeros que tuve durante los semestres, son muchos por lo tanto no mencionare porque no terminaría jejejeje; fueron momentos que jamás olvidare.

A la que ha sido compañera de SIEMPRE en toda la carrera y con quien e compartido buenos y malos momentos, y que espero seguir compartiendo. Doy GRACIAS a Dios por tu valiosa y sincera AMISTAD. Mi cariño siempre estará presente para ti. Loremar Lanza Sotillet. (Mi mana, que hasta en esto está conmigo)

HSJA

## RESUMEN

Los problemas actuales del ambiente y de los recursos naturales renovables son, en parte, consecuencia de la forma de ocupación del espacio y de los modos de utilización de sus recursos naturales. De ahí que vista de esta forma la conservación de las cuencas hidrográficas reviste una gran complejidad, dada la gran diversidad de factores a considerar en la identificación de los problemas y el diseño de sus soluciones, incluyendo los actores sociales, con su diversidad de intereses. El estado Venezolano, consciente de los graves problemas ambientales que tienen lugar en sus cuencas hidrográficas, cuya expresión física más relevante es la erosión con sus consecuentes procesos de acarreo, transporte y depositación de sedimentos, a dirigido desde hace cinco década programas de conservación de suelos en un principio y posteriormente de conservación y manejo de cuencas. Se tienen instituciones cuya capacidad de respuestas no está acorde con los requerimientos que demanda la problemática ambiental con su creciente grado de multiplicidad y complejidad. Es de destacar que el desarrollo de las actividades económicas y el aprovechamiento de los recursos de las cuencas, va acumulando un conjunto de procesos degradatorios y eventualmente agotadores y que la gestión ambiental realizada en el país ha sido insuficiente para controlar tales procesos, como sabemos carecemos con respecto a la práctica de la aplicación de instrumentos para la gestión ambiental, aunque existen numerosas disposiciones legales como leyes y decretos presidenciales, destinados a producir efectos precisos en materia ambiental, estas se caracterizan, en general, por su falta de actualización y su escasa repercusión administrativas y operativa en procura del cumplimiento de las regulaciones contenidas en las misma.

# ÍNDICE

	pp.
<b>RESOLUCION</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>ix</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>x</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>xiv</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>16</b>
<b>EL PROBLEMA</b> .....	<b>16</b>
1.1. Planteamiento del Problema .....	16
1.2. Objetivos .....	18
1.2.1. Objetivo General .....	18
1.2.2. Objetivos Específicos .....	18
1.3. Sistema de Variables .....	18
1.3.1. Definición Conceptual .....	18
1.3.2. Definición Operacional .....	21
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>25</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>25</b>
2.1. Conceptos.....	25
2.2. La cuenca como sistema .....	27
2.3 Las principales características de una cuenca.....	29
2.4 Elementos de la Cuenca.....	32
2.5 Tipos de cuencas.....	33

2.6 Funciones de la cuenca .....	34
2.7 Principales cuencas hidrográficas de Venezuela.....	36
2.7.1 Cuenca del Río Orinoco	36
2.7.2 Cuenca del Lago de Maracaibo	41
2.7.3 Cuenca del Mar Caribe	42
2.7.4 Cuenca del Río Cuyuní	43
2.7.5 Cuenca del Río Negro	44
2.7.6 Cuenca del Lago de Valencia	44
2.8 Técnicas para el manejo de cuencas.....	47
2.9 Objetivos de las técnicas para el manejo de cuencas .....	47
2.10 Plan para el manejo de cuencas.....	49
2.11 Manejo integral de cuencas hidrográficas.....	51
2.12 Concepto de manejo de cuencas.....	52
2.13 Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas .....	52
2.14 Elementos claves para un exitoso manejo integrado de cuencas.....	53
2.15 Que se obtiene al haber un Manejo de Cuencas .....	54
2.16 Visiones diferentes.....	55
2.17 Normas multilaterales. ....	56
2.18 Lineamientos.....	58
2.19 Principales beneficios y ventajas se señalan los siguientes .....	81
2.19.1 principales estrategias se pueden mencionar	84
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>28</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>28</b>
3.1. Conclusiones .....	28
3.2. Recomendaciones .....	29
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>31</b>
<b>METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:.....</b>	<b>1</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

### GRÁFICOS

1. Esquematización de una cuenca.	28
2. Sistema de extensión em manejo de cuenca.	29
3. La cuenca como sistema.	29
4. Formas de uma cuenca (Alta. Media, Baja).	31
5. Mapa de la cuenca del Orinoco	42
6. Tipos de manejo	83

## LISTA DE CUADROS

### CUADROS

	pp.
1. Identificación y Operacionalización de las Variables	19
2. Operacionalización de las Variables	22
3. Principales afluentes del río Orinoco (en la region sur)	39
4. Principales afuentes del río Orinoco aporte del territorio Colombiano a Venezuela.	40
5. Principales afluentes del río Orinoco (en la region norte)	41
6. Principales rios de la cuenca del Lago de Valencia.	47
7. Amazonia Venezolana	48
8. Cuenca del río Cuyuní.	49
9. Criterio, situaciones, enfoque.	84

## INTRODUCCION

El agua es el elemento responsable principal de la vida de todos los seres vivos y afecta directamente al medio ambiente, a la historia, a la energía, a la tecnología y a la economía del planeta. A lo largo de la historia el agua ha condicionado la vida de los pueblos y ha sido un factor clave en el abastecimiento de los núcleos de la población

La presión del hombre sobre los recursos limitados provoca la búsqueda de soluciones que aseguren el mejoramiento, corrección y preparación de los deterioros que a diario se les suman a estos recursos naturales.

La conservación de los Recursos Naturales es críticamente importante para ser considerada en nuestra iniciativa de desarrollo sostenible. El manejo y conservación del agua es de especial importancia.

Durante la mayor parte de la historia de la Humanidad, las cuencas han sido controladas casi exclusivamente con el fin de incrementar su utilidad económica y reducir las amenazas más peligrosas para los habitantes de la zona como las sequías y las inundaciones

En años recientes ha habido una investigación amplia que confirma la creciente carencia de agua para propósitos de consumo humano lo que afecta directamente a las cuencas.

El trabajo “Manejo Integral de Cuencas”, es un aporte para que Ingenieros, Planificadores, Técnicos, y Promotores, o cualquier persona

cuenten con una herramienta que sirva para la toma de decisiones en los diferentes programas y proyectos que desarrollan, y permita contribuir a mejorar la situación de las Cuencas. Al mismo tiempo pretende ser un material educativo. Dicha capacitación tendrá el objetivo de reforzar conocimientos y hacer posible el actualizar técnicas y prácticas.

Para implementar planes y proyectos de Manejo de Cuencas o Microcuencas, se pueden considerar diferentes tipos de estrategias, desde aquellas que están dirigidas a la gestión de recursos, hasta las que permitirán la integración y participación de agricultores y agricultoras, o de trabajos comunitarios. Los grandes proyectos requieren de mayores esfuerzos y por lo tanto, algunos de ellos no han pasado a la etapa de ejecución o los plazos de intervención no han sido adecuados. Esta circunstancia, sumada a otras consideraciones, promueve la gestión a trabajar bajo estrategias que permitan operatividad y acciones mediante procesos escalonados, participativos, con base en el interés de los usuarios o beneficiarios directos.

El reto de pasar a la implementación de Proyectos de Manejo de Cuencas, no es fácil, requiere de una gestión articulada en los diferentes niveles políticos, decisores, planificadores, organizacionales y comunitarios. La implementación requiere sobre todo de un contacto con los actores locales, lograr su aceptación y voluntad, porque con ellos se realizarán las acciones, son los habitantes de las Cuencas los que movilizan recursos prácticos para poner en marcha los proyectos.

Promover la producción y conservación, es parte de la estrategia del Manejo de Cuencas, esperamos que este material sea de gran ayuda.



# CAPITULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del Problema

Mundialmente hay una gran preocupación por el agotamiento y contaminación del agua dulce. Esto ha llevado a numerosos congresos y seminarios para analizar el problema. Como resultado de todas estas ponencias ha surgido el concepto del manejo integral de las cuencas hidrográficas. No obstante, este concepto todavía no se está llevando a la práctica en ningún país del mundo, debido a que entra en conflicto con las divisiones políticas dentro de cada país, que no son más que líneas (poligonales) que nada tienen que ver con las divisiones naturales definidas por las cuencas.

Venezuela es un país rico en cuencas hidrográficas, desde muy grandes hasta muy pequeñas. Hasta el presente no hemos sentido los rigores de la escasez de agua dulce que se está viviendo en otras partes del mundo, pero de seguir ignorando el adecuado manejo de las cuencas hidrográficas o mejor aun el manejo integral de las cuencas, en pocas décadas Venezuela podría presentar déficit grave de agua dulce.

La aplicabilidad del concepto **Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas**, será posible en la medida que los nuevos profesionales tengan conocimiento de él, para que luego desde los diferentes sitios de su ejecución profesional, lo divulguen y lo promuevan hasta que las distintas autoridades lo adopten y tomen las medidas políticas y normativas para llevarlo a la práctica.

De la anterior posición, se desprende que el concepto de manejo integral de cuencas, no solamente se debe promover en los profesionales de la Ing. Civil, la Ing. Forestal, la Ing. Hidráulica, sino que se debe extender a otras profesiones como la economía, la sociología y todas aquellas que complementan la gestión de las profesiones antes citadas, para verdaderamente gerenciar las cuencas de una manera integral.

El tema propuesto es importante porque va a producir un documento que sirva para llenar el vacío de los actuales cursos de hidrología que se ofrecen en cualquier plan de estudios, tanto de pre-grado como de post-grado. Además, que este tema consiste en que la aplicación institucional dentro de las políticas, planes y estrategias de cualquier país, se van a ver bien impactados en la medida de que se tome en cuenta el concepto de manejo integral de cuencas.

Ante la alarmante situación del agua dulce en el mundo, es urgente adoptar normativas multilaterales, nacionales y regionales que privilegien la aplicación del concepto de manejo integral de cuencas. De manera similar con lo ocurrido con el concepto de biodiversidad, en el que se propago la preocupación por la persistencia en la extinción de muchas especies y la problemática que este hecho conllevaba, el cual condujo al convenio mundial sobre biodiversidad en Río de Janeiro, Brasil (1992).

Sería ideal que ante la problemática del agua dulce, reconocida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y sus filiales, se llegara a un convenio multilateral para promover el manejo integral de las cuencas hidrográficas, al punto de que cada país adopte las normativas pertinentes.

Si no se logra el manejo integral de las cuencas, no se van a resolver

problemas como la escasez del agua potable, la contaminación de las aguas, la erosión, la sedimentación, las sequías, las inundaciones y en general la alteración del ciclo hidrológico de cada cuenca.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Describir el concepto de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

1. Explicar el significado de una cuenca hidrográfica y su función en el medio ambiente.
2. Elaborar un resumen de las cuencas hidrográficas de Venezuela y sus características.
3. Establecer el manejo típico actual de las cuencas hidrográficas
4. Presentar el concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas
5. Explicar el estado actual de las normas multilaterales y nacionales referidas a la aplicación del concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas
6. Fomentar el buen uso de técnicas para el manejo de las cuencas hidrográficas de Venezuela

## **1.3. Sistema de Variables**

### **1.3.1. Definición Conceptual**

En esta sección se presenta tanto la definición conceptual como la operacional de las variables desarrolladas que permiten describir el manejo integral de las cuencas hidrográficas: características, partes que la conforman, su función, importancia y deterioro.

**Cuadro 1**  
**Identificación y Operacionalización de las Variables**

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual
Explicar el significado de una cuenca y su función en el medio ambiente.	El significado de una cuenca y su función en el medio ambiente	Una cuenca hidrográfica o Topográfica es toda aquella parte del terreno donde el agua de lluvia que corre por la superficie, se concentra y pasa por un punto del cauce principal que la drena. El funcionamiento de una cuenca se basa en los principios del ciclo del agua y sus relaciones con suelos y aguas.
Elaborar un resumen de las cuencas hidrográficas de Venezuela y sus características	Un resumen de las cuencas hidrográficas de Venezuela y sus características	Venezuela cuenta con una gran diversidad en el campo hídrico, donde podemos encontrar 6 cuencas principales como lo son: Cuenca del Río Orinoco 770.000 km <sup>2</sup> , Cuenca de Lago de Maracaibo 74.000 km <sup>2</sup> , Cuenca de Mar Caribe 80.000 km <sup>2</sup> , Cuenca del Río Cuyuní 40.000 km <sup>2</sup> , Cuenca del Río Negro 11.900 km <sup>2</sup> , Cuenca del Lago de Valencia 3.000 km <sup>2</sup> , donde cada una de estas presenta características distintas e importantes.
Establecer el manejo típico actual de las cuencas hidrográficas	El manejo típico actual de las cuencas hidrográficas	Con fines de conservación y producción, y se recurre al uso de técnicas de conservación de suelos. En otros casos hay programas muy enfocados a la protección y el control del efecto de fenómenos extremos y, más recientemente, a la mejora de la calidad del agua.

Continuación del cuadro 1

Objetivo Especifico	Variable	Definición conceptual
Presentar el concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas	El concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas	Manejo Integral de Cuencas es un concepto que, incuestionablemente, resulta atractivo. Existen una gran cantidad de resoluciones que recomiendan y promueven el concepto. El objetivo principal es la disminución de riesgos de erosión y degradación en la cuenca y la disminución de riesgos de inundación a partir de decisiones concertadas de manera participativa y que involucren a los actores directos del desarrollo de una cuenca con tecnologías apropiadas, que puedan ser efectivas y que colateralmente se evidencie el mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores que viven en las cuencas.
Explicar el estado actual de las normas multilaterales y nacionales referidas a la aplicación del concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas	El estado actual de las normas multilaterales y nacionales referidas a la aplicación del concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas	A pesar de que el concepto técnico de cuencas es de reciente uso en nuestro país, sus antecedentes desde el punto de vista institucional, se remonta en Venezuela al año 1936, bajo la responsabilidad de la Dirección Forestal, dependiente de Ministerio de Agricultura y Cría (M.A.C.). A nivel

		internacional se han generado muchas propuestas, la manifestación por el cuidado de nuestras cuencas a crecido en gran medida de hechos, se han dado incluso muchos foros, congreso y mesas técnicas con el fin de presentar una propuesta que sea el modelo a seguir en todos los países.
Fomentar el buen uso de técnicas para el manejo de las cuencas hidrográficas de Venezuela	El buen uso de técnicas para el manejo de las cuencas hidrográficas de Venezuela	Las técnicas eran vinculadas al manejo forestal, manejo de pastos, manejo de nieve, control de freatofitas y en general todo lo que permite tener cierto control sobre la escorrentía. Sin embargo, las técnicas de manejo de cuencas pueden aplicarse para cualquier objetivo vinculado a obtener efectos deseados sobre la descarga de agua, su calidad y el tiempo o momento en que ocurre.

Fuente: Elaborado por las autoras (2009)

### 1.3.2. Definición Operacional

Una vez definidas conceptualmente cada variable, se hace su definición operacional, lo cual trata de los procedimientos necesarios para la identificación de un concepto en términos medibles, señalando sus dimensiones e indicadores que servirán para la medición del fenómeno respectivo. Tamayo (2004)

Se presenta en el cuadro 2, la operacionalización de las variables, donde aparece cada variable desglosada en indicadores y algunas otras hasta la categoría de subindicadores, de modo de obtener una aproximación más precisa del tema objeto de estudio.

**Cuadro 2**  
**Operacionalización de las Variables**

Variables	Dimensión	Indicador	Subindicador
El significado de una cuenca hidrográfica y su función en el medio ambiente	Hidráulica	Definición Esquema Características Elementos Funciones	

Un resumen de las cuencas hidrográficas de Venezuela y sus características	Hidráulica	Conceptuales Características	
El manejo típico actual de las cuencas hidrográficas	Hidráulica	Técnicas Social	El objetivo El plan
El concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas	Hidráulica	Definición Conceptual	Manejo integral
El estado actual de las normas multilaterales y nacionales referidas a la aplicación del concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas	Hidráulica	Jurídica	Normas multilaterales Marco Legal. Normas Venezolanas
El buen uso de	Hidráulica	Función	Principales



técnicas para el manejo de las cuencas hidrográficas de Venezuela		Conceptuales	beneficios y ventajas estrategias
---	--	--------------	---

Fuente: Elaborado por las autoras (2009)

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Conceptos**

“El agua es un elemento de gran abundancia en el planeta, y es un componente muy importante de todos los seres vivos. Es una fuerza moldeadora de paisajes y aun mas, es un factor clave en la climatización del globo, que permite la existencia de la vida y el desarrollo de los pueblos”. (Ruiz, 2001, p.11).

Según Murguía (1992), “El agua a causa de deficiencias en su manejo y aprovechamiento, se ha convertido en un problema social, tanto por su aparente abundancia, que eventualmente provoca catástrofes, como por cierta escasez estacional o regional, o por tener una calidad inadecuada para el uso humano debido a su estado natural”.(p. 61).

“La planeación del uso social del agua debe ser un esfuerzo continuo, orientado a lograr un adecuado balance entre el desarrollo socioeconómico regional y la protección del sistema hídrico. Este esfuerzo parte de la selección de las distintas opciones de desarrollo, que implican los posibles usos de los recursos naturales, entre ellos el agua, para establecer un plan de acción con alternativas específicas que prevengan su destrucción, ya que el uso potencial de un área está restringido por un conjunto de procesos naturales y determinado, en última instancia, por consideraciones políticas y económicas”. (Ibídem).

El ciclo hidrológico del agua es el proceso de circulación de la misma entre los distintos compartimientos de la hidrosfera. Se trata de un ciclo biogeoquímico en el que hay intervención mínima de reacciones químicas y el agua solamente se traslada de unos lugares a otros o cambia de estado físico.

La cantidad de precipitación que se absorbe en el suelo depende de varios factores: la cantidad y la intensidad de la precipitación, la condición anterior del suelo, la inclinación del paisaje, y la presencia de vegetación. Estos factores pueden a veces interactuar de manera sorprendente. En un proceso llamado transpiración, las plantas, a través de sus raíces, toman el agua que sube a través de sus diferentes partes y se evapora de la superficie de las hojas. El agua que se absorbe en el suelo también puede seguir absorbiéndose a través de este hacia unas reservas terrestres llamadas acuíferos. En cambio el agua que no penetra en el suelo se une y viaja a través de la superficie hasta desembocar en los arroyos y ríos que, a su vez, desembocan en el océano. Existe también un factor geodinámico, que modela la superficie terrestre y forma vertientes de drenaje. En este punto donde todas estas vertientes convergen formando un área drenada es lo que se conoce como una cuenca hidrográfica.

“Las cuencas hidrográficas son complejas e incluyen las aguas superficiales, los acuíferos, y la dinámica compleja de intercambios entre ambos sistemas”. (Antón, 1999, p.120).

Según Ruiz (2001), “Una cuenca es una superficie de terrenos rodeado por una divisoria (Parte-agua) en donde el agua proveniente de la precipitación, se concentra y pasa por un punto determinado de interés hidráulico, del cause principal que la drena”. (p.60)

En el 2003 González expresa que “Una cuenca hidrográfica o Topográfica es toda aquella parte del terreno donde el agua de lluvia que corre por la superficie, se concentra y pasa por un punto del cause principal que la drena”. (p.11).

“La cuenca hidrográfica también llamada base de drenaje, es el área completamente drenada por un río o sistema de ríos o quebradas, conectadas en tal forma que todo escurrimiento originado en el área es descargada a través de una sola salida”. (Prieto, 2004, p.235).

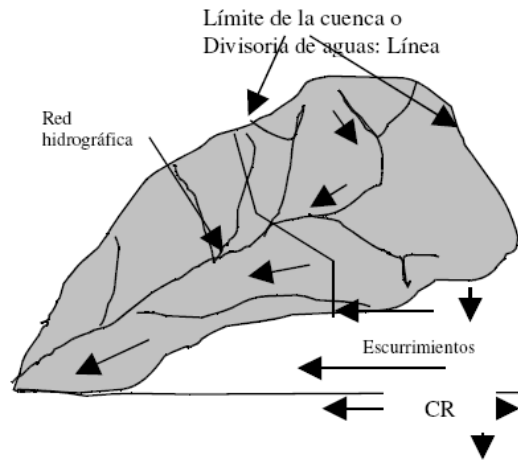
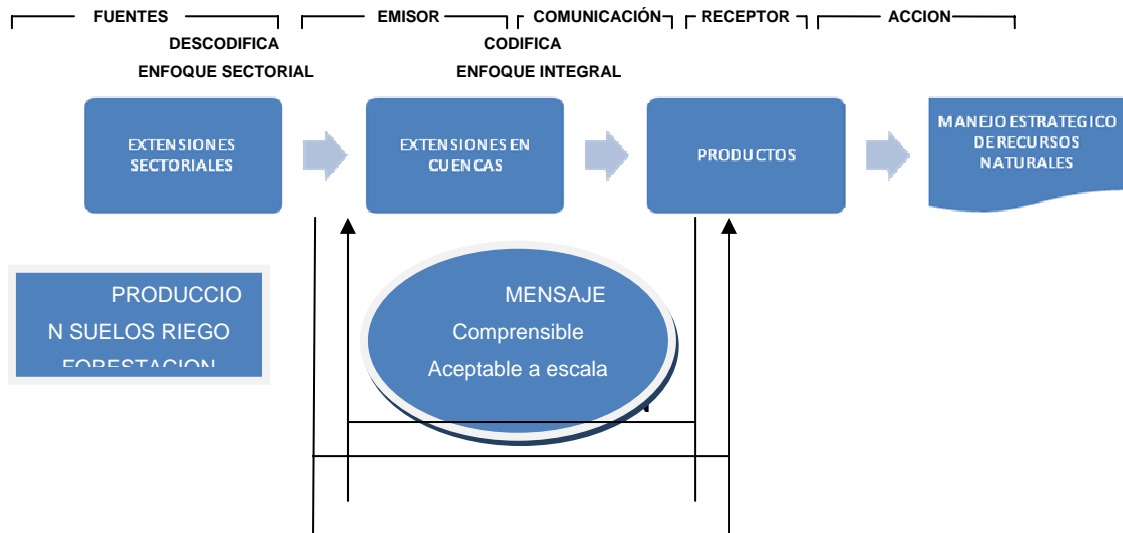


FIG. 1, Esquemización de una cuenca

## 2.2. La cuenca como sistema

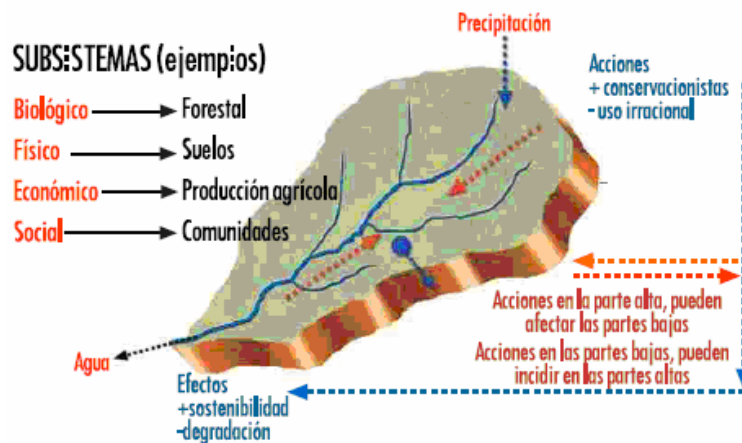
“La cuenca la conforman componentes biofísicos (agua, suelo), biológicos (flora, fauna) y antropocéntricos (socioeconómicos, culturales, institucionales), que están todos interrelacionados y en equilibrio entre si, de tal manera que al afectarse uno de ellos, se produce un desbalance que pone en peligro todo el sistema”. (Ramakrishna, 1997, pp. 19 y 20).

### PLAN EJECUTIVO DE MANEJO INTEGRAL



**Fig. 2 Sistema de Extensión en Manejo de Cuencas**

“Los recursos naturales (agua, suelo, biodiversidad) de la cuenca son renovables si pueden remplazarse por vía natural o mediante la intervención humana; por el contrario, no son renovables cuando no se les puede remplazar en un periodo de tiempo significativo, en términos de las actividades humanas a que están sometidos”. (*ibidem.*).



**Fig.3. La Cuenca como Sistema.**

### 2.3 Las principales características de una cuenca

Las características de las cuencas hidrográficas se pueden determinar en función de tres elementos:

1. La forma, que permite dividir las en las secciones alta, media y baja.

Cuenca alta:

Es la parte de la cuenca en la cual predomina el fenómeno de la socavación. Es decir que hay aportación de material terreo hacia las partes bajas de la cuenca, visiblemente se ven trazas de erosión

Cuenca media:

Es la parte de la cuenca en la cual mediamente hay un equilibrio entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale. Visiblemente no hay erosión.

Cuenca baja:

Es la parte de la cuenca en la cual el material extraído de la parte alta se deposita en lo que se llama cono de deyección.



**FIG. 4 FORMAS DE UNA CUENCA (ALTA, MEDIA, ALTA)**

2. Los procesos geomorfológicos e hidrológicos, que puede modificar sus características estructurales como lo son:

Meteorización:

Es la rotura o la disgregación de una roca sobre la superficie de la Tierra, esto permite la formación de un manto de roca alterada denominado regolito. Igualmente se reconoce como concepto de meteorización, la preparación del material rocoso mediante diversos agentes que alteran las rocas. Estos agentes son, en general los meteoros, la temperatura, el agua, el hielo y el viento, entre otros.

Para que estos agentes sean efectivos, la roca debe presentar debilidades estructurales en las condiciones litológicas.

### Erosión:

Se refiere al desgaste de la superficie terrestre bajo la acción de los agentes erosivos, siendo los principales el viento y el agua y, en las regiones montañosas, la nieve y el hielo.

### Sedimentación:

La sedimentación es el proceso por el cual el material sólido, transportado por una corriente de agua, se deposita en el fondo del río, embalse, canal artificial, o dispositivo construido especialmente para tal fin.

### Deslizamiento:

Un deslizamiento es un tipo de corrimiento o movimiento de masa de tierra, provocado por la inestabilidad de un talud.

Se produce cuando una gran masa de terreno se convierte en zona inestable y desliza con respecto a una zona estable, a través de una superficie o franja de terreno de pequeño espesor.

3.Finalmente, el proceso de ocupación humana del territorio, que puede alterar las características de las cuencas.

Las obras construidas por el ser humano, también denominadas intervenciones antropogénicas, que se observan en la cuenca suelen ser viviendas, ciudades, campos de cultivo, obras para riego y energía, deforestación y vías de comunicación. El factor humano es siempre el causante de muchos desastres dentro de la cuenca, ya que se sobreexplota la cuenca quitándole recursos o «desnudándola» de vegetación y trayendo



inundaciones en las partes bajas.

**Otras características son:**

- Debido a las conexiones que se establecen entre los ríos en una misma zona, cada cuenca puede, a su vez, pertenecer a otra. Por ello, algunas pueden considerarse Subcuenca.
- La curva cota superficie: esta característica da una indicación del potencial hidroeléctrico de la cuenca.
- El coeficiente de forma: da indicaciones preliminares de la onda de avenida que es capaz de generar.
- El coeficiente de ramificación: también da indicaciones preliminares respecto al tipo de onda de avenida.

## **2.4 Elementos de la Cuenca**

En una cuenca identificamos los siguientes elementos:

Divisoria de aguas:

Línea que delimita la cuenca hidrográfica. Una divisoria de aguas marca el límite entre una cuenca hidrográfica y las cuencas vecinas. El agua precipitada a cada lado de la divisoria desemboca generalmente en ríos distintos. También llamado Divortium aquarum.

El río principal:

El río principal suele ser definido como el curso con mayor caudal de agua (medio o máximo) o bien con mayor longitud o mayor área de drenaje. Tanto el concepto de río principal como el de nacimiento del río son arbitrarios, como también lo es la distinción entre río principal y afluente. Sin embargo, la mayoría de cuencas de drenaje presentan un río principal bien definido desde la desembocadura hasta cerca de la divisoria de aguas. El río principal tiene un curso, que es la distancia entre su nacimiento y su desembocadura.

En el curso de un río distinguimos tres partes:

El curso superior (río juvenil), ubicado en lo más elevado del relieve, en donde la erosión de las aguas del río es vertical. Su resultado: la profundización del cauce.

El curso medio (río maduro), en donde el río empieza a zigzaguear, ensanchando el valle.

El curso inferior (río senil), situado en las partes más bajas de la cuenca. Allí, el caudal del río pierde fuerza y los materiales sólidos que lleva se sedimentan, formando las llanuras aluviales o valles

## **2.5 Tipos de cuencas**

Existen tres tipos de cuencas:

- Exorreicas: drenan sus aguas al mar o al océano. Un ejemplo es la cuenca del Plata, en Sudamérica.

- Endorreicas: desembocan en lagos, lagunas o salares que no tienen comunicación salida fluvial al mar. Por ejemplo, la cuenca del río Desaguadero, en Bolivia.
- Arreicas: las aguas se evaporan o se filtran en el terreno antes de encauzarse en una red de drenaje. Los arroyos, aguadas y cañadones de la meseta central patagónica pertenecen a este tipo, ya que no desaguan en ningún río u otro cuerpo hidrográfico de importancia.

## **2.6 Funciones de la cuenca**

El funcionamiento de una cuenca se basa en los principios del ciclo del agua y sus relaciones con suelos y aguas. Por eso, hablar de cuenca hidrográfica es hablar del comportamiento del agua.

En la naturaleza existen dos fuentes de agua hacia la atmósfera: La evaporación de superficies de agua, como son los mares, ríos y lagos; y la evaporación de suelos cubiertos con vegetación.

En las diferentes cuencas que existen a lo largo de nuestro país, es posible encontrar diversidad de flora y fauna que van creando distintos ecosistemas.

Éstos, a su vez, van generando intercambio de materia y flujo de energía que pueden constituirse como un propio sistema. Dentro de la

cuenca, existen componentes hidrológicos, ecológicos, ambientales y socioeconómicos, cada uno de ellos con una función.

Función hídrica de la cuenca:

- Captar las aguas que provienen de diferentes fuentes de precipitación para que luego las aguas vayan tomando su recorrido natural formando y alimentando ríos, lagunas, esteros y quebradas.
- Almacenar el agua por el tiempo que las condiciones climáticas, geográficas y ambientales lo permitan. En un estero muy pequeño, el tiempo de duración del agua será menor que el de una gran laguna.
- Hacer fluir el agua, ya sea por la superficie terrestre o por las capas subterráneas.
- Ayudar a la conservación de la flora y fauna y los diferentes ecosistemas de la cuenca.

Función ecosistémica de la cuenca:

- Llevar por diferentes lugares los flujos de agua, lo que provoca una interacción entre las características de la calidad físico-químicas del agua.
- Ofrecer un hábitat para la existencia de flora y fauna y provocar que estas especies interactúen con las características físicas y biológicas del agua.

Función ambiental de la cuenca:

- Hacer de banco de colección de material vegetal vivo.
- Regular la recarga hídrica y los ciclos biogeoquímicos.
- Conservar la biodiversidad de flora y fauna.
- Evitar el deterioro y erosión de los suelos.

Función socioeconómica de la cuenca:

- Suministrar los recursos naturales necesarios para que la población pueda vivir de las actividades productivas.
- Proveer de un espacio para el desarrollo social y cultural de los habitantes, así también lugares para la promoción del turismo.

## **2.7 Principales cuencas hidrográficas de Venezuela**

El relieve venezolano da origen a seis grandes cuencas hidrográficas de los tipos exorreicos y endorreicos, en las que encontramos:

### **2.7.1 Cuenca del Río Orinoco**



Abarca 770.000 Km<sup>2</sup> en territorio venezolano. En su margen izquierda recoge las aguas que se escurren por las vertientes orientales de los Andes y los llanos occidentales, el drenaje de la vertiente meridional de la Cordillera de la Costa y el de los llanos centrales y orientales.

Sobre esta margen confluyen numerosos ríos, tales como el Apure que recibe las aguas del Portuguesa, Guanare, Guárico, Masparro y otros.

El Arauca, el Cunaviche, el Capanaparo y el Meta confluyen con el río Orinoco al sur del río Apure, mientras que el Manapiare, el Marichal y el Pao lo hacen al este de la confluencia de aquellos dos ríos.

En la margen derecha del Orinoco desembocan los ríos que drenan el escudo Guayanés. Son estos los ríos que tienen el mayor potencial hidroeléctrico del país; entre ellos destacan el. Ventuari, el Cuchivero, el Caura, el Caroní y su tributario La Paragua.

Tabla nº3. Principales afluentes del río Orinoco (En la región sur)

Subcuenca y microcuenca de los ríos	Caudal medio anual (m <sup>3</sup> / seg)
Caura en San Luis	2.818
Caroní en Caruachi	2.487
Caroní en San Pedro	2.384
Paragua en la Paragua	2.283
Caroní en Arekuna	2.219
Ventuari en kanaripo	2.085
Caura en pie de santo	1.937
Caura en dos aguas	1.743

Mavaca en boca de mavaca	1.521
Caura entre ríos	996
Ventuari en ciudad piroa	951
Erebato en el perro	771
Cuchivero en la vitiera	710
Cuchivero en punto boreal	410
Cunucunuma en tabicure	377
Ventuari en yekuana	374
Cuao en murciélago	315
Padamo en Juanacata	310
Guaniamo en el rosario	301
Suacure en San Pedro	251
Manapiare en San Juan	250
Parguaza en el Carme	227
Merevary en aguas juntas	220
Aro en la hornallita	207
Ocamo en Santa Maria	206
Autama en laja de loro	196
Paru en el pajui	196
Guayapo en las peñas	192
Merevary en amenadiña	180
Sipapo en reudalito	159
Manaviche en colojeteri	117
Erebato en Santa Maria	113
Parucito en sanoja	111
Matacuni en serenaima	63
Cataniapo en gavilan	46

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1995

Tabla nº4. Principales afluentes del río Orinoco. Aporte del territorio Colombiano a Venezuela

Subcuenca y microcuenca de los ríos	Caudal medio anual (m <sup>3</sup> / seg)
Tomo, Vichada, Guaviare, Meta y Arauca	13.647

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1995

Tabla nº5. Principales afluentes del río Orinoco (En la región norte)

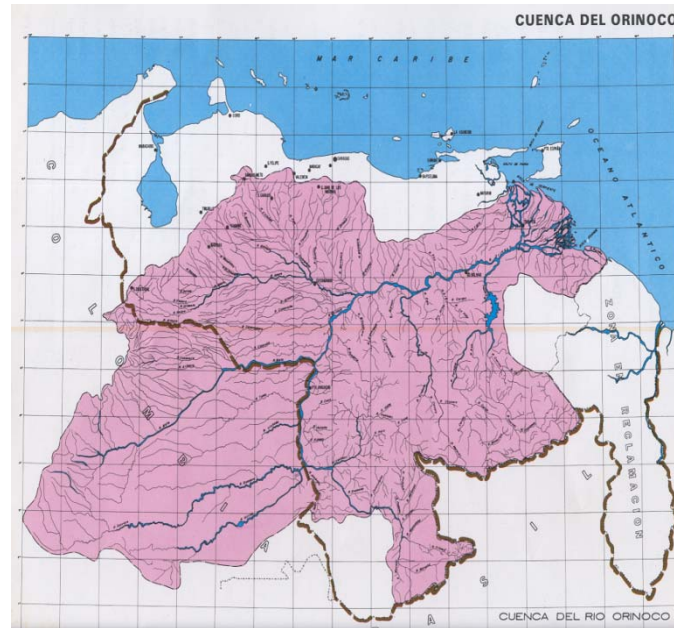
Subcuenca y microcuenca de los ríos	Caudal medio anual (m <sup>3</sup> / seg)
Apure	2.370
Portuguesa	495
Uribante	257
Guanare	211
Suripa	163
Santo domingo	159
Sarare	149
Tigre	111
Guariquito	99
Caparo	92



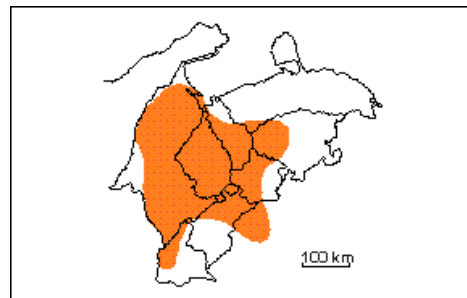
Paguey	88
Guarico	75
Masparro	51
Canagua	49
Acequia	38
Manapiare	25
Caípe	20
La iguana	19
Zuata	16
Uracoa	16
Aguaro	13
Pao	12
Caris	10
Mapire	9
Cabrutica	6
Carapuchin	4
Río claro	3
Cicapro	3
Algaborro	2
Perro	2
Limo	2
San Bartolo	1
La peña	1

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1995

**FIG.5 MAPA DE LA CUENCA DEL ORINOCO.**



### 2.7.2 Cuenca del Lago de Maracaibo



Abarca 74.000 Km<sup>2</sup> en territorio venezolano. En esta Cuenca se incluyen también los ríos que desembocan en el Golfo de Venezuela. La forman los ríos que drenan la vertiente oriental de la cadena. Perijá-

Motilonos, la Península de la Guajira. la vertiente occidental de los Andes venezolanos y las vertientes norte y oeste de las elevaciones de Lara-Falcón.

Las partes llanas de la Cuenca, sobre todo en el sur y oeste del Lago, son de muy poca pendiente y con mal drenaje, lo que origina ciénagas y pantanos del tipo de "Juan-Manuel Aguas Claras". Esta circunstancia sustrae grandes áreas a la actividad agropecuaria y por otra parte, crea problemas en las ciudades, donde el suelo tiene tendencia a la subsidencia y la napa freática está muy próxima a la superficie.

### **2.7.3 Cuenca del Mar Caribe**



Abarca 80.000 Km<sup>2</sup> en territorio venezolano. Drena las vertientes orientales del sistema de Lara-Falcón y las planicies costeras del oriente de Falcón y Yaracuy. Las vertientes septentrionales de la Cordillera de la Costa y la depresión del Unare. Sus ríos principales son: El Tocuyo, Aroa, Yaracuy, Tuy, Unare, Neverí y Manzanares.

La Cuenca del Caribe y la del Lago de Valencia tienen la menor oferta de agua por Km<sup>2</sup> y por año de todo el país y, al mismo tiempo, la densidad

de población es en ella la más alta de la nación.

#### **2.7.4 Cuenca del Río Cuyuní**



La cuenca del Río Cuyuní constituye una parte de la gran cuenca del Río Esequibo y abarca la vertiente oriental de la Guayana venezolana, aproximadamente el 4,2% del país (Mago, Leccia, 1970). Tiene forma de cuña y se ubica fundamentalmente en el Distrito Roscio del Estado Bolívar, en la región de las “Tierras del Yuruari” (Vila, 1951), entre los 6° 00' hasta los 8° 00' norte y 62° 33' y 60° 20' oeste. La cuenca limita al norte por la Sierra Imataca (serranía de Nuria), al sur por la altiplanicie de la Gran Sabana (Sierra de Lema) y al oeste por la serranía que la separa de la vertiente del Caroní; esto determina que todas las aguas de la cuenca del Cuyuní se derramen por el este y continúen hacia Guyana.

Los ríos de esta cuenca tienen una marcada tendencia de norte a sur, aunque los ríos Chicanan y Cuyuní, en sus porciones más altas, tienen dirección sur-norte. nace al pie del Junín en la Sierra de Lema y sus principales afluentes en Venezuela son los ríos, Chicanan, Yuruari, Venamo, Yuruan, Botanamo y Acarabisi. Posteriormente penetra en Guyana donde se une con el Río Mazaruni hasta desembocar en el Río Esequibo. En nuestro país, este río presenta numerosos raudales y saltos que hacen difícil su navegación. El derrame medio anual asciende a 33,3 millones de metros cúbicos (a nivel del Río Acarabisi), escurridos en una extensión de 46.300 Km<sup>2</sup> (Zinck, 1982).

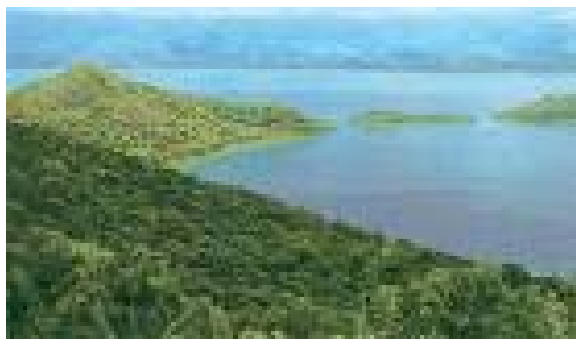
### **2.7.5 Cuenca del Río Negro**



Abarca 11.900 Km<sup>2</sup> en territorio venezolano. El río Negro pertenece a la Cuenca Amazónica y constituye la frontera suroeste del país con la República de Colombia.

Su principal afluente en territorio venezolano es el brazo Casiquiare, en el Territorio Federal Amazonas. El brazo recibe el 10% del caudal de estiaje del río Orinoco y el 20% del caudal de crecida del, mismo río. Sus afluentes drenan el extremo suroeste del escudo de Guayana y la peniplanicie de Casiquiare.

### **2.7.6 Cuenca del Lago de Valencia**



Abarca 3.000 km<sup>2</sup> en territorio venezolano. Es la única cuenca endorreica del país y no posee ningún río que tenga importancia regional.

Tabla nº6. Principales ríos de la cuenca del lago de Valencia

Subcuenca y microcuenca de los ríos	Caudal medio anual (m <sup>3</sup> /seg)
Aragua	3
Manuria	2
Cabriales	2
Turmero	2
Los guayabo	1
Guacara	1
Cura	1
Tocoron	1

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1995

Venezuela de acuerdo a su situación geográfica, está bajo la influencia de un conjunto de situaciones metodológicas de origen tropical entre las cuales tenemos: la zona de convergencia intertropical, las perturbaciones tropicales, las vaguadas, y las situaciones de origen Norte. Estas situaciones

sinópticas son las causantes de la precipitación en Venezuela.

En Venezuela la precipitación varía de menos de 400mm en las zonas costeras a más de 4000mm promedio anual al sur del estado Bolívar. Como el comportamiento de la precipitación varía regionalmente, la precipitación se analizara de acuerdo a los tipos de relieve que tengan.

### **Aportes de Venezuela a otros países.**

Tabla nº7. Amazonia Venezolana (aporte de territorio Venezolano a Brasil)

Subcuenca y microcuenca de los ríos	Caudal medio anual (m <sup>3</sup> /seg)
Orinoco Casiquiare	2.215
Casiquiare en Tama – Tama – Solano	1864

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1995

Tabla nº8. Cuenca de río Cuyuní (aporte de territorio Venezolano a Guyana)

Nº	Subcuenca y microcuenca de los ríos	Caudal medio anual (m <sup>3</sup> /seg)
1	Cuyuní en el Dorado	467
2	Cuyuní en Anacoco	483

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1995

El término manejo de cuencas comienza a aplicarse en forma relativamente extendida en América Latina y El Caribe a fines de la década de 1960.

## **2.8 Técnicas para el manejo de cuencas**

Las técnicas eran vinculadas al manejo forestal, manejo de pastos, manejo de nieve, control de freatofitas (Plantas que crecen principalmente a lo largo del curso de una corriente de agua y/o donde sus raíces alcanzan la franja capilar.) y en general todo lo que permite tener cierto control sobre la escorrentía. Lo usual era buscar retardar la escorrentía con lo cual se controlaba también la erosión de suelos. Sin embargo, las técnicas de manejo de cuencas pueden aplicarse para cualquier objetivo vinculado a obtener efectos deseados sobre la descarga de agua, su calidad y el tiempo o momento en que ocurre.

El concepto de manejo de cuencas evoluciona a un enfoque más complejo. Primero se orienta al manejo agrosilvopastoril que “Es un espacio productivo que relaciona el sector agrícola, pecuario, forestal y agroindustria (transformación); entendiendo la finca como un sistema funcional (Agroecosistemas), mediante la aplicación de técnicas convencionales adoptadas al contexto cultural del pueblo.

## **2.9 Objetivos de las técnicas para el manejo de cuencas**



- Producir alimentos de origen vegetal y animal mediante la aplicación de métodos productivos limpios (agroecológicos) para respetar y mejorar la calidad de vida de los consumidores (internos y externos).
- Desarrollar un modelo económico propio con la exploración de diferentes especies para lograr un desarrollo sustentable dentro de la comunidad.

La palabra agrosilvopastoril es una palabra compuesta:

**Agro:** Este espacio relaciona las especies de producción agrícola (vegetales) y las especies de producción pecuaria (animales).

**Silvo:** Es el aprovechamiento adecuado tanto para fines de conservación como para la producción. Cuidado y a la vez la explotación de los bosques naturales, también como la explotación de árboles exóticos (maderables).

**Pastoril:** Instalación de praderas para la cría de animales especialmente el ganado bovino y ovino, a este concepto se le suma hoy la siembra de pastos y forrajes de corte, este último también llamado banco de proteína”.

Es decir con fines de conservación y producción, y se recurre al uso de técnicas de conservación de suelos. En otros casos hay programas muy enfocados a la protección y el control del efecto de fenómenos extremos y, más recientemente, a la mejora de la calidad del agua. En algunos países, como en el Perú y Bolivia, se reconoce que las técnicas de manejo de

cuencas ya eran ampliamente aplicadas desde períodos preincaicos.

Con el tiempo el enfoque de manejo de cuencas se asocia a temas de gestión ambiental, de ordenación del territorio, de desarrollo regional y de gestión ambiental integrada y, por último, de todas las acciones orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una cuenca. Cabe recordar que lo que se debe “manejar” primero no es la cuenca en sí, sino las intervenciones que el ser humano realiza en la misma, considerando el efecto que dichas intervenciones ocasionan en la dinámica de la cuenca.

Hoy en día el término manejo de cuencas tiene un amplio rango de acepciones por lo que es necesario informarse en cada caso sobre los objetivos de los programas que se desarrollan bajo esta denominación.

**El objetivo es:**

- Identificar los problemas
- Soluciones
- Oportunidades
- Amenazas
- Identificar las inversiones ambientales dentro de la cuenca

**2.10 Plan para el manejo de cuencas**

- Un diagnóstico funcional para ubicarnos en qué estamos, qué somos, en qué situación se encuentran los recursos de la cuenca.
- Una zonificación ambiental económica.
- El plan de acción.

El diagnóstico funcional se toman los aspectos biofísicos, zonas protegidas y humedales, la parte de contaminación ambiental se considera un tema independiente, así como la parte socio- económica. Como resultado de ese diagnóstico funcional, se tiene la delimitación de las subcuencas prioritarias de los sistemas hidrológicos. Se toman algunos de los registros de las estaciones de precipitaciones de las cuencas, esto de las estaciones es muy típico de los países Latinoamericanos y centroamericanos, donde no se tiene un sistema de medición adecuado. También producto del diagnóstico es el uso actual de la tierra.

La zonificación ambiental tiene como objetivo básico, y se considera necesario determinar algunas áreas críticas donde pudieran trabajar conjuntamente con las organizaciones e instituciones del área. Obviamente es una herramienta para establecer prioridades, y para el trabajo de todas las organizaciones.

Para hacer la zonificación se utilizan criterios económicos y sociales, dentro de las cuencas se saca aquellas áreas que tuvieran una tasa de analfabetismo superior al 15%, las que tuvieran en su uso porque se supone que desde el punto de vista económico se están dejando de percibir recursos, si no se maneja apropiadamente puede ser una fuente de contaminación importante por la intensidad que puede tener la producción.

El manejo adecuado de una cuenca trata de evitar que los recursos naturales: agua, suelo, flora y fauna, se degraden, eliminen o contamine, considerando al mismo tiempo, que el hombre tiene que obtener suficiente alimentos, adecuada cantidad y calidad de agua, madera, leña, etc. Por otra parte, se debe tener en cuenta que los procesos de intervención humana en las cuencas implican graves problemas y que las condiciones del uso de la

tierra no solo tienen que ver con el manejo, de modo que previamente hay que restaurar las condiciones de producciones. Por esta razón, la modalidad de intervención más frecuente es la rehabilitación de los recursos naturales, en función del desarrollo de los sistemas locales de producción y conservación.

### **2.11 Manejo integral de cuencas hidrográficas.**

El agua constituida como un valioso recurso, escaso en el tiempo y el espacio, sometido a la vulnerabilidad de la contaminación, de bajo costo y algunas veces sin las medidas legales de protección, requiere de un manejo integral que muchas veces no es puesto en la práctica.

La conservación de los Recursos Naturales es críticamente importante para ser considerada en nuestra iniciativa de desarrollo sostenible. El manejo y conservación del agua es de especial importancia. En años recientes ha habido una investigación amplia que confirma la creciente carencia de agua para propósitos de consumo humano e irrigación. La razón principal es la deforestación continua y la contaminación de las cuencas hidrográficas que almacenan y producen agua en las tierras altas.

El desarrollo sustentable plantea que las generaciones presentes deben garantizar sus necesidades sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Integra un conjunto de principios orientados a diseñar un futuro más responsable, estable y equitativo.

La labor del Estado consiste en diseñar y aplicar instrumentos capaces de alcanzar tres grandes objetivos: crecimiento económico, equidad social y equilibrio ambiental.

Uno de los principales instrumentos para lograrlo es el Manejo Integral de Cuencas.

### **2.12 Concepto de manejo de cuencas**

Se ha desarrollado significativamente, enfatizando que el manejo integral no sólo abarca el uso de los recursos naturales con los objetivos tradicionales de conservación de suelos, aprovechamiento hídrico, agrícola o forestal, sino que considera también metas de producción, con el consecuente impacto económico y social. Se trata de equilibrar el aprovechamiento de los recursos naturales con la conservación de los mismos. El énfasis en los actores claves también ha cambiado. Antes se consideraba a los organismos gubernamentales como el actor principal, ahora la participación de los habitantes y usuarios de la cuenca es indispensable y primordial para el manejo integral de las cuencas hidrográficas.

### **2.13 Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas**

El Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas (MICH) es el proceso por el cual se coordinan actividades de conservación, manejo y uso del agua, suelos y recursos relacionados, entre diferentes sectores de una cuenca hidrográfica, con el objetivo de maximizar los beneficios sociales y económicos derivados de los recursos acuíferos de una forma equitativa, al mismo tiempo que se preservan y restauran - donde sea necesario- ecosistemas de agua dulce.

También se puede definir como la "dirección de un conjunto de operaciones y acciones coordinadas que el hombre realiza considerando su efecto en el sistema natural formado por dicha cuenca y la dinámica de dicho sistema".

MICH se basa en el principio de que los ecosistemas de cuenca que funcionan de manera natural, incluyendo los humedales circundantes y los sistemas de aguas subterráneas, son la fuente de agua dulce.

Por ello el manejo de cuencas hidrográficas debe buscar mantener el funcionamiento de los ecosistemas como meta suprema. Este enfoque ecosistémico es un principio central de la Convención sobre Diversidad Biológica. Las cuencas hidrográficas son dinámicas tanto espacial como temporalmente y cualquier intervención de manejo, por más pequeña que esta sea, tendrá implicancias en el sistema como un todo.

#### **2.14 Elementos claves para un exitoso manejo integrado de cuencas**

- Una visión de largo plazo para la cuenca, consensuada entre todos los actores.
- Integración de políticas, decisiones y costos en los intereses sectoriales como el de industrias, agricultura, desarrollo urbano, transporte, manejo pesquero, conservación, incluso en las estrategias de reducción de la pobreza.
- Tomar decisiones estratégicas a escala de cuencas hidrográficas, que guíen acciones a escala de sub- cuencas y local.
- Intervenir en el tiempo oportuno, aprovechando las oportunidades que se presentan mientras se trabaja con un marco estratégico.
- Participación activa de todos los actores relevantes en un proceso de

planificación y toma de decisiones bien informadas y transparentes.

- Inversión adecuada por parte de los gobiernos, el sector privado y organizaciones de la sociedad civil en capacidades para los procesos de planeamiento y participación.
- Una base sólida de conocimiento de la cuenca hídrica y de las fuerzas socio- económicas que la influyen.

Entre los objetivos del manejo integrado de cuencas está la participación de las empresas privadas, del Estado, y de la sociedad civil, en la administración de los recursos hídricos, para obtener un desarrollo sustentable, que no es otra cosa que la conciliación de objetivos económicos, sociales y ambientales.

### **2.15 Que se obtiene al haber un Manejo de Cuencas**

1. Mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de los usuarios de los recursos naturales.
2. Conservación de los recursos naturales conforme las políticas y estrategias establecidas del país.
3. Obtención de una mayor productividad de los recursos naturales y su mantenimiento, de acuerdo a las exigencias del país.
4. Restauración de áreas degradadas.
5. Regulación del régimen hidrológico.

Para comprender la importancia del manejo de cuencas es fundamental la comprensión del flujo del agua, o sea el ciclo hidrológico. Este ciclo no se puede concluir si no es en función de la vegetación, la lluvia, las características físicas del suelo y los problemas del uso del suelo y del agua.

### **¿Por qué las cuencas?**

Se ha elegido la cuenca y no otra zonificación por la importancia del agua como elemento vital, interrelacionado con todos los demás recursos (bosque, suelo, fauna) desde las partes altas hasta los ríos que interaccionan con otros elementos.

Uno de los puntos críticos es la calidad del agua tanto para los ecosistemas como para el ser humano. Por consiguiente, necesitamos manejar los demás recursos naturales; no solo el agua.

### **¿Por qué considerar las cuencas como unidad de planeación?**

Sus límites están claramente definidos y todas las actividades humanas que se lleven a cabo dentro de ella van a repercutir sobre el recurso agua.

De este modo tenemos que el Manejo Integral de Cuencas es un mecanismo que nos permite ordenar y guiar los patrones de uso de los recursos naturales para que la sociedad pueda satisfacer su demanda sin detrimento de la calidad ambiental.

## **2.16 Visiones diferentes**

El concepto de “manejo integral de cuencas” es discutido con mucha frecuencia y hasta la fecha no hay consenso sobre su contenido. Al respecto, se presentaron dos visiones interesantes. La primera visión percibe las cuencas hidrográficas como áreas geográficas en las que se destaca aquellos proyectos orientados a la satisfacción de las necesidades más grandes de los habitantes. Así resulta que los proyectos tienen poco o nada



que ver con el manejo del agua, es decir, con la calidad y cantidad del agua superficial y subterránea. Esto sucede especialmente cuando la formulación del proyecto se hace en una manera participativa, pero sin reglas y límites preestablecidos. Si todos los actores dan insumos sobre sus necesidades, el punto de partida, el manejo del agua, se puede diluir.

La otra visión de manejo integral de cuencas hidrográficas se trata principalmente del manejo del agua y de los factores directamente relacionados como el manejo de suelo. En esta segunda visión, la participación de la gente es un tema importante, pero tiene más restricciones debido a que las necesidades de la gente pueden ser diversas, sin enfocarse directamente a la calidad y la cantidad del agua de la cuenca. Por ejemplo, una población puede considerar que su principal necesidad es la construcción de un centro médico. Las acciones realizadas para manejar la cuenca no necesariamente deberán encaminarse hacia ese objetivo.

## **2.17 Normas multilaterales.**

- 1.El manejo integrado de los recursos hídricos se basa en la noción de que el agua forma parte integrante de un ecosistema y constituye un recurso natural y un bien social y económico cuya calidad y cantidad determinan la naturaleza de su utilización (Programa 21, Naciones Unidas, 1992). Unas fuentes de agua seguras, tanto por su cantidad como por su calidad, son un requisito imprescindible para la supervivencia de la civilización humana y el desarrollo socio-económico. La escasez de agua, su deterioro progresivo, su contaminación creciente y las infraestructuras creadas para su aprovechamiento han provocado cada vez más conflictos en torno a los distintos usos de este recurso. El enfoque de gestión a nivel de la

cuenca hidrográfica es un ejemplo de mecanismo participativo basado en incentivos para resolver conflictos y distribuir el agua entre los usuarios que se la disputan entre sí, incluidos los ecosistemas naturales.

2. Uno de los requisitos clave para el manejo de las cuencas fluviales de forma integrada es la introducción de la planificación del uso del suelo y del agua y de mecanismos de gestión que abarquen a la cuenca hidrográfica en su conjunto.

3. También es necesario tomar en consideración las necesidades ecológicas de los sistemas marinos y costeros influenciados por las descargas de las cuencas. Promover el enfoque integrado de manejo de los recursos hídricos supone dar muchos pasos. Uno de los problemas clave que se han advertido es la división de las responsabilidades de manejo de una cuenca hidrográfica entre distintas autoridades administrativas, lo que se traduce en enfoques fragmentados de la planificación y manejo de los recursos hídricos. Es importante entender que la planificación y manejo de tales recursos es un proceso interdisciplinario y que debe pues promoverse como marco de colaboración entre todos los organismos competentes que actúan a nivel nacional y los que intervienen en la cuenca fluvial propiamente dicha, así como las comunidades locales.

4. Otra cuestión clave es la falta de conciencia del carácter intersectorial de los problemas relativos al agua y de la necesidad de elaborar un nuevo paradigma de desarrollo conducente a integrar los aspectos técnicos, ambientales, sociales y jurídicos del manejo del recurso. La creación de dependencias administrativas encargadas del manejo del recurso debe coincidir con los límites de las cuencas hidrográficas y no con los límites políticos. La falta de legislación y políticas relativas al agua o su carácter

inadecuado es otro factor que entorpece el manejo integrado de las cuencas hidrográficas y el aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos.

## **2.18 Lineamientos**

### Sección A

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con el manejo integrado de las cuencas hidrográficas

A1. Determinar los principales obstáculos al manejo integrado de las cuencas hidrográficas y al fomento de la planificación/manejo del uso del suelo y el agua dentro de una cuenca hidrográfica, y procurar superarlos.

A2. Instituir procesos consultivos que involucren, por lo menos, a los distintos sectores e instituciones encargados del manejo del agua, la protección del medio ambiente y la agricultura, así como un plan de conservación, utilización y manejo de los recursos hídricos de toda la cuenca.

A3. Integrar la conservación de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas para facilitar el logro de los objetivos del manejo, como el abastecimiento de agua, la lucha contra las inundaciones, la mitigación de la contaminación y la conservación de la diversidad biológica.

A4. Promover la protección y restauración de las zonas de humedales situadas dentro de cuencas hidrográficas, y de su biodiversidad.

A5. Elaborar mecanismos apropiados y socialmente aceptables de reparto de los costos para sufragar los gastos de manejo de las cuencas hidrográficas.

A6. Promover el establecimiento de mecanismos apropiados para agrupar a todas las entidades importantes que participan en el manejo de las

cuencas hidrográficas, como el gobierno, las municipalidades, los organismos reguladores de las aguas, las instituciones académicas, las industrias, los agricultores, las comunidades locales, las ONG, etc. para contribuir a su manejo.

A7. Promover planes apropiados de educación y concienciación del público que sirvan de instrumentos eficaces de manejo integrado de las cuencas hidrográficas.

### **Desarrollo y fortalecimiento de la política y la legislación orientadas hacia el manejo integrado del agua**

13. La tendencia cada vez mayor a manejar los recursos hídricos de forma integrada a nivel de toda la cuenca hidrográfica debe estar respaldada por leyes e instrumentos de política apropiados, incluidos instrumentos económicos como políticas de fijación de precios del agua (por ejemplo, “quien utiliza paga” y “quien contamina paga”). Las Partes Contratantes deben instituir políticas y leyes relativas al agua a nivel nacional apropiadas para hacer posible y facilitar la planificación y manejo integrados de los recursos hídricos. Es necesario armonizar estas políticas con las políticas afines, caso de que existan, como las políticas nacionales de humedales, los planes nacionales de medio ambiente, las estrategias nacionales de conservación de la biodiversidad y los acuerdos y marcos legislativos internacionales.

Habida cuenta de que unas políticas apropiadas a nivel nacional y subnacional son esenciales para orientar el debido desarrollo, conservación, administración y utilización de las cuencas hidrográficas, es imperativo que todas las Partes Contratantes formulen políticas globales eficaces de:

14.1 Asignación de los recursos hídricos para conservar todos los ecosistemas, incluidos los marinos y costeros;

14.2 Emisión de permisos para extraer y utilizar aguas;

14.3 Uso doméstico e industrial del agua, así como de tratamiento y eliminación segura de efluentes;

14.4 Aprovechamiento del agua en la agricultura, mitigación de los efectos de las estructuras de manejo del agua de gran envergadura, rendimiento del agua, limitaciones al empleo de pesticidas y otros productos agroquímicos;

14.5 Fijación de normas de calidad del agua para distintos usos;

14.6 Reglamentación de la extracción y aprovechamiento de aguas subterráneas;

14.7 Fijación de tarifas de abastecimiento de agua potable, así como de agua para la agricultura, la industria y otros usos;

14.8 Conservación del suelo y del agua;

14.9 Integración de la conservación del agua y de los humedales en el programa nacional de desarrollo socioeconómico;

14.10 Especies invasoras que afectan al agua.

15. Deberán tenerse en cuenta los siguientes lineamientos:

## Sección B

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con la formulación y el fortalecimiento de la política y la legislación relativas al manejo integrado de los recursos hídricos

B1. Incorporar las cuestiones concernientes a la gestión de los humedales en las políticas vigentes de manejo de las cuencas hidrográficas e incorporar las cuestiones relacionadas con el manejo de los recursos hídricos en las políticas nacionales de humedales e instrumentos afines

B2. Revisar la legislación existente y, cuando proceda, elaborar leyes nuevas para facilitar la aplicación de las políticas clave, como la creación de juntas y comisiones de aguas, la introducción de incentivos y desincentivos económicos y la reglamentación de las actividades susceptibles de afectar adversamente el manejo del agua.

B3. Elaborar una Política Nacional del Agua o una Política Nacional de Manejo de las Cuencas Hidrográficas de carácter amplio para regular las actividades realizadas dentro de las cuencas hidrográficas e integrar el manejo de los humedales en las políticas y estrategias/planes de acción locales.

B4. Reconociendo que el desarrollo socioeconómico depende con frecuencia en forma crítica de la protección de los ecosistemas acuáticos, alentar a distintos sectores (por ejemplo, el de la conservación, el que se ocupa del agua y el del desarrollo económico) a colaborar en la asignación o recaudación de recursos suficientes para aplicar las políticas y la legislación relativas al manejo integrado de los recursos hídricos.

B5. Elaborar incentivos apropiados, como estrategias de manejo de la demanda de agua y de fijación de sus precios para promover la conservación del agua y una asignación más eficaz y socialmente aceptable de los recursos hídricos.

### **Establecimiento de autoridades encargadas del manejo de las cuencas hidrográficas y fortalecimiento de la capacidad institucional**

16. Las actuales estructuras institucionales que regulan el aprovechamiento del suelo y el agua deberán posibilitar el manejo integrado de las cuencas hidrográficas como unidades de manejo. Es posible introducir cambios fundamentales en la estructura administrativa de manejo de los recursos hídricos en forma gradual. El primer paso consiste en establecer un

proceso de cooperación y colaboración entre los organismos encargados del manejo de los recursos hídricos, la protección del medio ambiente, la agricultura, etc. Seguidamente, representantes de estos organismos han de coadyuvar en la creación de una autoridad coordinadora que asuma la responsabilidad de administrar los recursos hídricos y los humedales de la cuenca hidrográfica.

17. Deberán tenerse en cuenta los siguientes lineamientos:

### Sección C

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con el establecimiento de autoridades encargadas del manejo de las cuencas hidrográficas y el fortalecimiento de la capacidad institucional

C1. Fijar normas y objetivos (por ejemplo, de calidad y cantidad de agua, rendimientos físicos de aprovechamiento del agua y saneamiento de los ecosistemas de humedales situados en una cuenca hidrográfica) y determinar las opciones para lograr esos objetivos y sus costos.

C2. Encargar a las autoridades de manejo de las cuencas hidrográficas integradas por diversos interesados que elaboren planes de manejo de las mismas.

C3. Cuando proceda, estas autoridades deberán considerar la posibilidad de idear fórmulas de reparto de los costos (por ejemplo, “el beneficiario paga”, gravámenes a quienes residan en la cuenca fluvial, subsidios públicos, costos de la degradación del medio ambiente/ “quien provoca el impacto paga”, etc.) a fin de recaudar los fondos necesarios para administrar las cuencas hidrográficas de forma integrada o solicitar dichos fondos a los organismos de asistencia para el desarrollo.

### **Participación de los interesados directos y de la comunidad, y concienciación del público**

18. Uno de los elementos importantes del concepto de manejo integrado de la cuenca hidrográfica es que las instituciones de planificación y gestión trabajen con y para todos los usuarios del agua en la cuenca, incluidos los usuarios de los humedales y de especies silvestres, así como los interesados directos que se hallen fuera de ella. La participación pública en la planificación y el manejo de los recursos hídricos es un objetivo importante para determinar las necesidades y preocupaciones de todos los usuarios del agua.

19. Hasta hace relativamente poco, en muchos países la planificación de las cuencas hidrográficas y de los recursos hídricos era objeto de pocas consultas. No obstante, se ha producido un cambio en la orientación de la gestión, consistente en asignar un papel más importante a la sociedad civil, y la experiencia reciente demuestra que una colaboración efectiva entre los organismos y la población local aumenta las posibilidades de instituir planes eficaces de manejo de las cuencas hidrográficas. La celebración temprana de consultas con el público puede facilitar también la identificación de usos y valores desconocidos de los recursos de la cuenca y ayudar a determinar la importancia relativa de los distintos valores.

20. La comunidad local puede desempeñar una función importante en el manejo y la vigilancia de humedales y ríos. Existen ya varios programas para involucrar a grupos de la comunidad en esta actividad. Por ejemplo, la Red Mundial de Educación sobre el Medio Fluvial (GREEN),

C4. Crear mecanismos para facilitar la transferencia de recursos de los beneficiarios aguas abajo a fin de asignarlos a la protección y gestión de la parte superior de las cuencas de captación y de otras zonas críticas.

C5. Capacitar a los administradores de recursos hídricos/humedales a



todos los niveles a fin de que asimilen y apliquen los conceptos de manejo integrado de los recursos hídricos y de las cuencas hidrográficas, sin olvidar la importancia de los humedales.

C6. Asignar suficientes recursos financieros para garantizar que las organizaciones encargadas de la planificación y manejo de los recursos hídricos, el manejo de las cuencas hidrográficas y la conservación de los humedales actúen con eficacia y, cuando proceda, recurrir a otras fuentes de financiación, como las operaciones de canje de deuda por medidas de protección del medio ambiente y el establecimiento de fondos fiduciarios nacionales o locales.

C7. Fortalecer y mantener las capacidades de las instituciones locales (universidades, instituciones de investigación y organismos de manejo del agua) para llevar a cabo evaluaciones globales de la demanda de agua, incluida la demanda ecológica.

C8. Fortalecer la protección de la parte superior de la zona de captación y de otras zonas críticas de la cuenca hidrográfica mediante su inclusión en sistemas de áreas protegidas o la elaboración de estrategias especiales de manejo.

C9. Promover la incorporación en los organismos de manejo de las cuencas hidrográficas de personal técnico familiarizado con las funciones ecológicas de los humedales.

#### Sección D

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con la participación de los interesados directos y de las comunidades y con la concienciación del público

D1. Establecer mecanismos para identificar e involucrar a los interesados directos en la planificación y manejo de las cuencas

hidrográficas y los humedales, incluido un examen de los regímenes de tenencia de la tierra dentro de la cuenca.

D2. Facilitar la participación activa de los interesados directos atendiendo a sus necesidades particulares y repartiendo las atribuciones y funciones en materia de manejo de recursos de conformidad con acuerdos entre todas las partes.

D3. Crear foros en que los organismos encargados del manejo del agua y los interesados directos, en particular las comunidades locales, puedan debatir abiertamente asuntos relativos al manejo de la cuenca hidrográfica, a fin de identificar las necesidades y problemas de la comunidad.

D4. Documentar y promover prácticas de manejo sostenible de los humedales y las cuencas hidrográficas basadas en conocimientos y aptitudes tradicionales.

D5. Apoyar el fortalecimiento de la capacidad de las organizaciones de base comunitaria y de las ONG, a fin de reforzar la aptitud de monitorear o manejar los recursos de las cuencas hidrográficas, por ejemplo, sobre la base del modelo y programa de la Red Mundial de Educación sobre el Medio Fluvial (GREEN).

D6. Elaborar y aplicar planes de manejo que tengan en cuenta los objetivos y aspiraciones de los interesados directos a nivel local, incluido un reparto justo y equitativo de los beneficios, toda vez que el éxito de tales planes depende de la participación efectiva del público y de su apoyo.

D7. Identificar, preparar y ejecutar proyectos de demostración de base comunitaria y ofrecer más incentivos económicos a las comunidades locales.

D8. Elaborar y aplicar programas de comunicación, concienciación y educación sobre la importancia de la conservación de los humedales para el manejo de los recursos hídricos.

D9. Realizar campañas de concienciación para reducir al mínimo el impacto de las actividades que redundan en la degradación de los sistemas

fluviales, como el uso excesivo e incorrecto de pesticidas y fertilizantes inapropiados, la falta de saneamiento, la desecación de humedales y la tala excesiva de bosques en las cuencas de captación.

### Sección E

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con la evaluación y el fortalecimiento de la función de los humedales en el manejo del agua

E1. Grupo de Examen Científico y Técnico de la Convención debería reunir información sobre los métodos de evaluación de funciones y de la diversidad biológica y los medios para incorporarlos al manejo de los humedales y transmitirla a las Partes Contratantes a fin de que se adapten a las situaciones locales.

E2. Realizar estudios para determinar las funciones desempeñadas por los humedales en el manejo del agua en cada cuenca hidrográfica y los beneficios que reportan en ese sentido. Las Partes Contratantes deberán basarse en las conclusiones de estos estudios para proteger con carácter urgente, adoptando las medidas pertinentes, las zonas de humedales todavía existentes que contribuyan al manejo de los recursos hídricos.

E3. Considerar la posibilidad de rehabilitar o restaurar los humedales degradados o de crear más humedales artificiales en las cuencas hidrográficas para que presten servicios relacionados con el manejo del agua.

E4. Velar por que en los programas de manejo de ríos se tengan debidamente en cuenta métodos no estructurales de control de inundaciones que aprovechen las funciones naturales de los humedales (por ejemplo, restaurando humedales de llanuras de inundación o creando corredores de inundación) a fin de complementar o reemplazar la infraestructura existente

de lucha contra las inundaciones

### Sección F

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con la determinación de la oferta y la demanda actual y futura de agua

F1. Empezar evaluaciones de la oferta y la demanda actual y la posible demanda futura de agua en las cuencas hidrográficas para satisfacer las necesidades ecológicas y humanas y señalar áreas en que puedan producirse situaciones de escasez o conflictos.

F2. Realizar evaluaciones para determinar los posibles costos económicos y sociales en caso de que no se pudiera satisfacer la demanda ecológica de agua.

F3. Teniendo en cuenta estas evaluaciones, establecer mecanismos para resolver problemas y conflictos sobre la cantidad y la calidad del agua a nivel nacional y de las cuencas hidrográficas de su territorio.

F4. Elaborar estrategias apropiadas de manejo de la demanda y de fijación del precio del agua para contribuir a mantener las funciones y valores ecológicos de los recursos hídricos y de los humedales.

F5. Revisar las medidas pertinentes que sirven de incentivos/incentivos contraproducentes y examinar la posibilidad de eliminar las medidas que redundan en la destrucción/degradación de humedales; adoptar o fortalecer medidas que alienten la restauración y el uso racional de los humedales.

### **Evaluación de impactos y su reducción al mínimo**

35. El impacto de los actuales usos del suelo en los sistemas fluviales y los humedales asociados a ellos debe ser vigilado y controlado mediante la integración de las reglamentaciones y directivas aplicables a la silvicultura, la

agricultura, la minería o a la gestión de los residuos urbanos. En muchos casos la aplicación de estos lineamientos puede reportar beneficios a usuarios del suelo; por ejemplo, la repoblación forestal y las prácticas

36. En cuanto al control de las nuevas actividades de desarrollo, se pueden emplear varios mecanismos para reducir sus impactos ambientales al mínimo. Los primeros son la evaluación ambiental para analizar los usos del suelo y los recursos naturales y su zonificación o división en zonas teniendo en cuenta los distintos tipos de uso del suelo que se pueden autorizar en cada una de ellas sin que tengan un impacto apreciable en otras zonas en los sistemas fluviales o de humedales. También es posible imponer restricciones a determinadas actividades en una zona para garantizar la sostenibilidad.

37. La segunda medida susceptible de aplicarse sobre todo a los nuevos proyectos de desarrollo, es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). La EIA proporciona un marco para evaluar las consecuencias para el medio ambiente (incluidos los humedales) de las opciones de desarrollo.

38. En tercer lugar está el Análisis de Costo y Beneficio (ACB), que es una herramienta para calcular el impacto neto de un proyecto en el bienestar económico de la sociedad midiendo todos sus costos y beneficios. Aunque en la mayor parte de los casos los resultados de un ACB pueden expresarse en términos monetarios, algunos costos, como los derivados de los desplazamientos de poblaciones y de la pérdida de especies de humedales, no pueden expresarse fácilmente en cifras. Para tomar decisiones acertadas es preciso analizar los costos y beneficios económicos, sociales y ambientales de los planes de manejo del agua realizando EIA y ACB.

39. Es importante que equipos interdisciplinarios dirijan los procesos citados y que procuren involucrar a los interesados directos desde un principio.

40. Deberán tenerse en cuenta los siguientes lineamientos:

## Sección G

Lineamientos para ayudar a las Partes Contratantes a reducir al mínimo los impactos de proyectos de uso del suelo en los humedales y su biodiversidad

G1. Elaborar planes integrados de uso del suelo en cada cuenca hidrográfica como medio de reducir al mínimo el impacto de distintas actividades y usos del suelo en los sistemas fluviales y de humedales, así como en las poblaciones locales.

G2. Elaborar y hacer cumplir reglamentaciones apropiadas para controlar los usos del suelo, sobre todo la silvicultura, la agricultura, la minería o la gestión de los residuos urbanos, a fin de reducir al mínimo su impacto en los ecosistemas fluviales y de humedales.

### **Reducción al mínimo de los impactos de los proyectos de utilización del agua**

41. Por regla general, la finalidad de los proyectos de aprovechamiento del agua es modificar los caudales naturales de una cuenca hidrográfica a fin de almacenar agua para períodos de sequía, evitar inundaciones, trasvasar agua a zonas agrícolas de regadío, suministrar agua con fines industriales y domésticos, mejorar la navegación y generar energía hidroeléctrica. Estos proyectos se han ejecutado a menudo construyendo obras de ingeniería como presas, canales de desvío, canalizaciones de ríos, diques contra riadas, etc. Dado que muchos de estos proyectos han alterado las condiciones naturales que han hecho posible la formación de humedales, han tenido un fuerte impacto negativo en éstos y en la biodiversidad asociada a ellos.

42. Algunos de los impactos más importantes de estos proyectos son: la reducción de los caudales fluviales, la obstrucción de las vías migratorias de peces y otras especies acuáticas, el aumento de los niveles de contaminación de las aguas, la perturbación del ritmo de las inundaciones naturales que mantienen los humedales, la reducción de los sedimentos y de las aportaciones de otros nutrientes a los humedales de llanuras de inundación, la desecación o el anegamiento permanente de humedales relacionados con los ríos y la salinización de las aguas superficiales y subterráneas.

### **Evaluación y mitigación**

43. En diversos casos se ha comprobado que las pérdidas sociales y económicas provocadas por la degradación de los humedales situados aguas abajo han superado con creces los beneficios derivados del proyecto de aprovechamiento de recursos hídricos. Se han elaborado varios métodos para facilitar la identificación de los posibles costos sociales y ambientales derivados de estas actividades. Éstos comprenden la EIA, el ACB, la Evaluación del Impacto Social (EIS) y la Evaluación a través de la Participación en las Zonas Rurales.

44. No obstante, algunos de estos métodos uniformes de evaluación no son fáciles de aplicar a los proyectos de aprovechamiento de recursos de agua o para predecir los impactos sobre ecosistemas fluviales/de humedales complejos. En los últimos años se han elaborado algunos métodos específicos para proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos.

G3. Llevar a cabo Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) y Análisis de Costo y Beneficio (ACB) de todo proyecto de desarrollo que pueda tener efectos importantes en los ríos y los humedales, recurriendo a equipos interdisciplinarios independientes en consulta con todos los interesados

directos y considerar propuestas alternativas, incluida la de optar por el abandono del proyecto.

G4. Difundir las conclusiones de cualquier EIA y ACB de forma que puedan ser comprendidas sin dificultad por todos los interesados directos.

G5. Velar por que se adopten medidas de control y mitigación para reducir al mínimo los impactos en caso de que se autorice la ejecución de proyectos de desarrollo, o compensar esos impactos.

### Sección H

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con la reducción del impacto en los humedales de los proyectos de utilización del agua

H1. Garantizar que las propuestas de proyectos de utilización de los recursos hídricos se revisen detenidamente en sus fases iniciales para determinar si existen alternativas no estructurales viables, posibles y convenientes.

H2. Adoptar todas las medidas necesarias para reducir al mínimo el impacto de los proyectos de utilización de recursos hídricos en la biodiversidad y en los beneficios socioeconómicos en la fase de construcción y la explotación a largo plazo.

H3. Asegurarse de que el proceso de elaboración y planificación del proyecto sea gradual para dar cabida a las cuestiones ambientales, particularmente estudios preliminares sobre la biodiversidad y los recursos, y sea sometido a monitoreo y evaluación una vez ejecutado.

H4. Incorporar consideraciones sobre los beneficios y costos sociales a largo plazo en el proceso desde las primeras etapas de preparación de los proyectos.



### Sección I

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con el mantenimiento de los regímenes hidrológicos naturales para conservar los humedales

11. Realizar estudios para determinar los caudales mínimo y óptimo y los regímenes de caudales (incluida la modulación estacional) necesarios para conservar los ecosistemas de humedales fluviales naturales.

12. Determinar con la información mencionada en el apartado 11. *supra* las asignaciones y los regímenes de caudales óptimos necesarios para conservar los humedales fundamentales y otras funciones ecológicas clave de las cuencas hidrográficas.

13. Cuando la información disponible sobre las variables biológicas y los hábitat físicos no baste para tomar una decisión definitiva sobre el caudal óptimo requerido, se deberá aplicar el principio de precaución para mantener una situación tan natural como sea posible.

14. Elaborar planes de asignación sostenible de agua para los distintos usuarios de recursos dentro de la cuenca hidrográfica, incluida la asignación de agua para conservar los humedales.

15. Regular y monitorear los impactos de las grandes obras de infraestructura (terraplenes, diques, carreteras, presas, represas pequeñas y zanjas) levantadas en corredores fluviales y de inundación.

### Sección J

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con la protección y restauración de humedales y de su biodiversidad

- J1. Evaluar la situación de los humedales y de su biodiversidad en cada cuenca hidrográfica y, cuando proceda, impulsar las acciones necesarias para adoptar medidas de protección más eficaces.
- J2. Al evaluar la situación de los humedales en cada cuenca hidrográfica, considerar la posibilidad de incluir los sitios clave en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Lista de Ramsar).
- J3. Asegurarse de que los planes de manejo de los sitios Ramsar se preparen desde la óptica de la cuenca hidrográfica teniendo en cuenta los posibles impactos provenientes de fuera de ellos, así como los problemas específicos de cada sitio. (Véase la Resolución 5.7 de la COP5 de Ramsar.)
- J4. Revisar y, donde proceda, reformar los reglamentos y procedimientos para conservar la biodiversidad relacionada con los humedales, sobre todo en el caso de los peces y otras especies acuáticas, a fin de proteger a las especies raras e impedir la sobreexplotación de las más comunes.

#### Sección K

Lineamientos dirigidos a las Partes Contratantes en relación con la asociación con convenciones, organizaciones e iniciativas pertinentes

- K1. Velar por que estos y otros Lineamientos conexos aprobados en el marco de la Convención se señalen a la atención de las convenciones, organizaciones y programas internacionales pertinentes para garantizar que las aspiraciones de la Convención de Ramsar se reflejen en las actividades de estas y otras iniciativas.
- K2. Garantizar una coordinación estrecha a nivel nacional entre la Autoridad Administrativa de Ramsar y los centros de coordinación de otras convenciones internacionales y acuerdos relativos a estos asuntos.

K3. Velar, cuando proceda, por que se tomen debidamente en consideración las cuestiones relacionadas con los humedales en la aplicación de cualesquiera acuerdos regionales relacionados con cuencas hidrográficas y recursos hídricos compartidos.

### **Historia de la Red y su rol en el desarrollo de las cuencas hidrográficas a nivel nacional y regional**

Con el propósito de progresar en el manejo de las cuencas hidrográficas y en la promoción del desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, se creó en 1980, la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH), con el apoyo de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe de la FAO. La iniciativa surge de una reunión de instituciones vinculadas al manejo de cuencas de varios países de Latinoamérica, realizada en Cali, Colombia, quedando inicialmente constituida por Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, México y Perú.

La REDLACH, es un mecanismo de carácter técnico, constituido por instituciones, ya sean públicas y privadas o autónomas de países miembros de la Red. El propósito general de la Red es aumentar progresivamente la capacidad tecnológica de los países a través del intercambio de experiencias y conocimientos, la cooperación técnica horizontal y la promoción de programas y proyectos de inversión en manejo de cuencas.

La FAO, a través de su Oficina Regional para América Latina y el Caribe, tiene un papel como propulsora y catalizadora de la Red. Asimismo, presta colaboración técnica directa, coordina esfuerzos afines, distribuye

información sobre esto, da difusión a las actividades y resultados de la REDLACH y colabora en las acciones de seguimiento.

La REDLACH está constituida por Coordinaciones Nacionales y una Coordinación Regional. En el ámbito nacional de cada país, la Coordinación Nacional estará a cargo de una institución acreditada por el propio país para tal fin. La Coordinación Regional es desempeñada por un Coordinador Nacional elegido por los demás Coordinadores Nacionales.

En la actualidad la REDLACH está integrada por Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. La Coordinación Regional es ejercida por Uruguay.

El rol de la REDLACH se centra en facilitar el intercambio de información y promover la cooperación técnica entre países, a través del desarrollo de las siguientes actividades:

1. Difundir conocimientos y experiencias válidas extrapolables a los restantes países de la Región, con respecto al uso, conservación, protección de los recursos naturales y la participación de las comunidades en las cuencas hidrográficas.
2. Consolidar el concepto de cuenca hidrográfica como unidad física de gestión y motivar su aplicación a nivel gubernamental en cada uno de los países de la Red.
3. Fortalecer el proceso de intercambio de información y cooperación técnica entre los países miembros de la REDLACH y en particular los procesos de capacitación a todo nivel.
4. Promover la unificación de criterios con respecto al marco

conceptual y metodológico aplicable al manejo y conservación de las cuencas hidrográficas.

5. Estrechar el vínculo y promover actividades conjuntas entre la REDLACH y los organismos de cooperación técnica y de financiamiento multilateral.

6. Identificar y promover estrategias regionales y acciones de manejo en cuencas compartidas, para establecer un plan de acción entre los países de América Latina y el Caribe.

### **Objetivos de una Red de Cuencas**

- Buscar la complementación técnica de los organismos públicos y privados vinculados al manejo de cuencas hidrográficas.
- Articular a las instituciones que administran las normativas vigentes sobre el uso de los recursos existentes en las cuencas.
- Unificar criterios entre los distintos organismos que tienen ingerencia en las cuencas, previo a formular las estrategias o a ejecutar programas de desarrollo.
- Fijar un marco de referencia, coordinando las acciones técnicas, legales y financieras.
- Orientar el desarrollo integrado y sostenible, con criterios de eficacia y equidad.
- Generar alternativas de acción:
  - Acordes a los recursos disponibles.
  - Viables para ser llevados a la práctica.
  - Políticamente factibles para que sean tomados como elementos efectivos de decisión.

## **Modalidad de acción de una Red Nacional de Cuencas**

Debe tener:

- Plena coordinación entre los actores participantes de la cuenca,
- Autoridad de gestión de sus integrantes para la toma de decisiones,
- Capacidad de emitir mandatos claros,
- Exigir resultados y asegurar la continuidad de acciones.

Debe enfocar el desarrollo:

- Desde adentro: con sistemas de asistencia técnica, fomentando la autogestión,
- Desde afuera: con intervención en programas regionales y nacionales,
- Sistematizándolos en un enfoque común, conciliando los distintos intereses, aunando los esfuerzos y encaminando las gestiones en forma interinstitucional y multisectorial.

Debe compatibilizar:

- Los intereses de los distintos sectores involucrados,
- La producción con la conservación de los recursos naturales,
- La calidad de vida de sus habitantes con el equilibrio del medio ambiente,
- El manejo de las cuencas hidrográficas con las políticas y estrategias de desarrollo nacional.

**Actividades a realizar**

1. Definir el concepto, alcances y caracterizaciones de manejo integrado y sustentable de cuencas hidrográficas.
2. Fomentar la creación y promover las actividades de los Comités locales de cada una de las cuencas nacionales.
3. Realizar cursos de capacitación y de extensión, tanto para técnicos como para habitantes de la comuna.
4. Organizar talleres, congresos y seminarios para difundir los conocimientos sobre el tema.
5. Crear un banco de información sobre manejo integrado de cuencas hidrográficas.
6. Promover la creación de cuencas demostrativas con aplicación de manejo integrado.
7. Realizar giras técnicas por las distintas cuencas nacionales.
8. Mantener un intercambio fluido con los países integrantes de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas.
9. Conseguir financiamiento para realizar actividades de promoción y desarrollo en el tema.
10. Propender a que se consolide y se aplique el concepto de desarrollo integrado y sostenible de las cuencas hidrográficas con un enfoque interinstitucional y multisectorial, tendiente a lograr la mejora del nivel de vida de sus habitantes y el equilibrio de su medio ambiente.

### **Enfoque sustancial del manejo de cuencas**

Es dirigir la atención en las personas, las familias y sus comunidades, denominado "enfoque antropocéntrico", mediante el cual, para manejar los recursos naturales o el ambiente, se tiene que entender al hombre, porqué

hace lo que hace, cuáles son sus necesidades, qué puede realizar para mejorar el ambiente o conservar los recursos. Por lo tanto para lograr esto, hay que capacitar a las personas (organizaciones, comunidades, familias, hombres, mujeres, jóvenes, niñas y niños), fortalecerlo en su capacidad de gestión y sobre todo para que sean capaces de crear alternativas que le brinden beneficios y pueda lograr su bienestar.

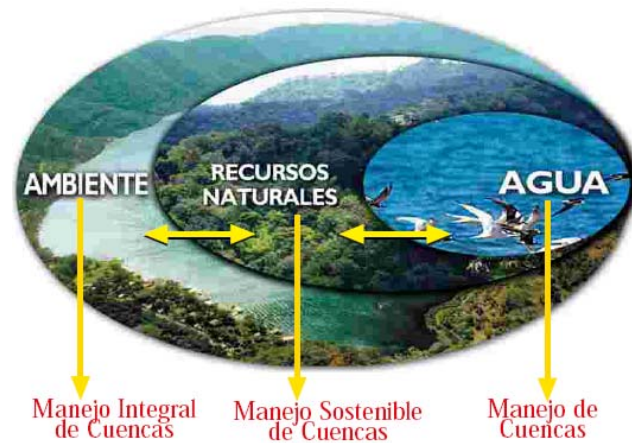
- Cuando el agua es el centro de la planificación y manejo, allí adquiere predominancia el concepto de calidad y cantidad de agua, y dependen de cómo funciona y cómo se maneja el sistema hídrico. Se da origen al "Manejo de Cuencas".

- Cuando los recursos naturales constituyen el centro de la planificación y manejo, pero se mantiene al recurso hídrico como elemento integrador en la cuenca. Se da origen al "Manejo Sostenible de Cuencas".

- Cuando el enfoque es amplio y se define que el centro de la planificación y manejo es el ambiente, pero manteniendo el rol estratégico del recurso hídrico. Se da origen al "Manejo Integral de Cuencas".

## **FIG.6 TIPOS DE MANEJO**





Una cuenca totalmente en equilibrio y sin presión de uso de la tierra o de sus recursos naturales, no requeriría una aplicación de esta naturaleza, aunque hoy en día sería poco probable encontrar esta situación. Por el contrario, ante diferentes situaciones de contaminación de aguas, erosión de suelos, sedimentación, deforestación, inundaciones, desastres naturales, baja productividad de la tierra y falta de ordenamiento territorial; se hace muy necesario aplicar alguna alternativa que logre resultados de impacto a favor del desarrollo sostenible y del bienestar humano.

**Tabla N°9. Criterios, situaciones, enfoques.**

CRITERIOS	SITUACIONES	ENFOQUES
Ecológico	Deforestación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Suelo</li> <li>• Forestal</li> <li>• Recursos naturales</li> <li>• Conservación</li> <li>• Sostenibilidad</li> <li>• Ambiental</li> <li>• Uso múltiple</li> <li>• Manejo integral</li> </ul>
	Inundaciones	
	Quemas	
	Contaminación	
	Salinización	
	Erosión	
	Acidificación	
	Compactación	
	Baja fertilidad del suelo	
	Sequía y aridificación	
Social	Pobreza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación ambiental</li> <li>• Transferencia de tecnología</li> <li>• Extensión</li> <li>• Sectorial</li> <li>• Desarrollo rural</li> <li>• Manejo integral</li> <li>• Incidencia</li> <li>• Asociatividad</li> </ul>
	Baja calidad de vida	
	Falta de organización	
	Inseguridad	
	Procesos sin participación	
	Falta de asistencia técnica	
	Ausencia de leyes	
	Falta de voluntad política	
Tenencia de la tierra		
Económico	Baja productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo rural</li> <li>• Desarrollo económico</li> <li>• Agronegocios</li> <li>• Sectorial</li> <li>• Manejo integral</li> </ul>
	Baja rentabilidad	
	Acceso al crédito	
	Falta de incentivos	
	Valor agregado incipiente	
	Mercado	

Este es uno de los temas principales que deben desarrollarse con el propósito de tener la claridad, el respaldo y justificación del porqué se debe realizar el manejo de la cuenca. También permitirá promover la integración y participación de todos los actores, responsables e interesados en el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales de las cuencas. Para resaltar los beneficios y ventajas será necesario definir indicadores, sobre el mejoramiento ambiental, calidad de vida y la sostenibilidad de los recursos naturales logrados mediante manejo de cuencas.

### 2.19 Principales beneficios y ventajas se señalan los siguientes

- La intervención en un sistema integrado, permite una mejor coordinación entre proyectos y acciones, permite tener una mejor visión de los problemas, sus causas, sus efectos y las interacciones entre ellos.

- Es una alternativa interesante para el ordenamiento territorial y ambiental, posibilita la relación e interacción espacial, y los diferentes escenarios asociados a las capacidades y vocación de la cuenca.
- Facilita la concertación, se maneja mejor los conflictos y se definen prioridades en forma armoniosa.
- Es posible identificar y manejar un desarrollo metodológico homogéneo.
- A nivel de microcuencas se puede lograr una participación más inmediata, por el interés común en este nivel de espacio.
- Es posible lograr una mejor explicación a los usuarios (internos y externos) de los servicios de la cuenca.
- A nivel de finca a los productores se les demostrará los beneficios que se derivan de la conservación de suelos, aguas, manejo de cultivos, uso racional de agroquímicos (mejor uso de los recursos naturales). Se mostrarán los resultados asociados con el rendimiento de los cultivos, mejor productividad, disminución de insumos y costos de producción, mayor retención de humedad y de calidad de agua, mayor oferta de agua, disponibilidad de leña y otros productos forestales.
- A nivel de cuenca, se logrará mejorar la calidad del agua, regular el sistema hídrico, controlar inundaciones y sequías, estabilizar a la población, internalizar las externalidades asociadas al manejo de la cuenca.
- Fuera de la cuenca, se garantiza la oferta de servicios, por ejemplo:

Agua para poblaciones, riego, electricidad, lugares de esparcimiento, oferta de productos forestales y agropecuarios.

- Se facilita la organización y gestión para la cuenca.
  
- Se pueden identificar las fuentes de financiamiento asociados a los efectos globales y específicos que se producen en la cuenca.
  
- Se puede promover con mayor respaldo, la participación para el manejo de la cuenca y su sostenibilidad institucional. Ejemplos: Por medio de los comités de cuencas, cuencas municipales u otras entidades de cuencas en general.
  
- Valoración de la tierra y del patrimonio ambiental.
  
- Bienestar social, económico y ambiental.

Quienes toman las decisiones de trabajar e invertir en manejo de cuencas, o la decisión de los agricultores para aplicar prácticas conservacionistas en sus suelos, necesitan saber qué beneficios van a obtener, ya sea por disminución de costos o por un mayor ingreso. Primero hay que reconocer que los beneficios y resultados del manejo de cuencas se pueden lograr a mediano y largo plazo, sólo algunos resultan a corto plazo, por lo tanto hay que plantear bien los aspectos de inversión en pro de una prevención o la toma de una decisión estratégica con la visión de futuro.

Sí vale invertir en manejo de cuencas, cuando se tiene un concepto de futuro, cuando las acciones integren conceptos de rentabilidad y beneficios (caso de los servicios ambientales), cuando hay que proteger vidas

humanas, cuando se valore la calidad de vida en forma integral o cuando decidamos por una armonía entre naturaleza y calidad de vida.

Para implementar planes y proyectos de Manejo de Cuencas o Microcuencas, se pueden considerar diferentes tipos de estrategias, desde aquellas que están dirigidas a la gestión de recursos, hasta las que permitirán la integración y participación de agricultores y agricultoras a nivel de finca, o de trabajos comunitarios.

### **2.19.1 principales estrategias se pueden mencionar**

- Estrategias espaciales, que son aquellas relacionadas a la intervención en el espacio de la Cuenca y su entorno.
- Estrategias organizacionales, que son aquellas orientadas a buscar la participación y movilización social de los actores, usuarios o beneficiarios de las Cuencas.
- Estrategias operativas, que son aquellas relacionadas con el trabajo a nivel de finca, parcela, área demostrativa y/o micro cuenca, implica la aplicación de tecnologías y prácticas.
- Estrategias financieras, que son aquellas orientadas a lograr los recursos necesarios para garantizar la ejecución del proyecto y sus actividades, en el corto, mediano y largo plazo.
- Estrategias políticas e institucionales, que son aquellas dirigidas a lograr el respaldo para la gestión de las actividades directas e indirectas.

Otro aspecto clave para pasar a la Ejecución de Proyectos de Cuencas, es que los actores o participantes actúen bajo sus organizaciones, para alcanzar eficiencia y promover la sostenibilidad de las acciones, esto conduce a la necesidad de apoyarse en métodos de extensión participativa con base a la colaboración de las comunidades y de sus organizaciones, por ejemplo mediante extensionistas comunitarios, agricultores demostradores y otras formas de colaboración.

La extensión en manejo de Cuencas debe ser integral enfocando tanto a los aspectos técnicos, como sociales, su trabajo grupal es importante así en la formación de redes o mecanismos multiplicadores. Los planes de trabajo, metodologías y alternativas, deberán ser sencillos, con respuestas inmediatas, beneficios directos e importantes para los agricultores (as) o población. La motivación de alcanzar resultados con beneficios significativos suele ser el mejor incentivo, para los participantes en proyectos de cuencas, integrando el logro de conocimientos, experiencias y dominio de prácticas de manejo de recursos naturales y agricultura sostenible. El aspecto gerencial para pasar de la planificación a la implementación, es parte de las consideraciones claves, porque en este nivel de gestión se desarrollan los procesos, para la búsqueda de recursos financieros, lograr el respaldo sociopolítico y garantizar el soporte técnico.

Este proceso muchas veces comprende un periodo largo de negociaciones y definiciones de responsabilidades.

En Venezuela, la gestión del recurso hídrico ha crecido en importancia a medida en que los entes públicos y privados que participan en estas actividades han tomado conciencia que un adecuado manejo implica un

mejor uso y conservación del mismo.

Todas las técnicas y ventajas ya mencionadas son propuestas a considerarlas ya que de esta manera sería un inicio perfecto para fomentar el uso de las técnicas para el manejo de cuencas en Venezuela. Cada fase es fundamental y posee un estudio cuidadoso que no hay que restarle importancia, también es válido tomarlo en cuenta como parte estratégica e incluirlo como forma metodológica en el sistema educacional.

## **CAPÍTULO III**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **3.1. Conclusiones**

- Uno de los elementos vitales para el manejo integrado de cuencas hidrográficas es la verdadera integración, interinstitucional entre los organismos gubernamentales en todos sus niveles (nacional, regional, local) y con la participación activa de todos sus actores.
  
- En casi la totalidad de los países las normas que rigen el manejo de cuencas hidrográficas están depositadas en una multitud de organismos que actúan en forma independiente, lo que dificulta el manejo integrado de la cuenca.
  
- La realización de cursos, seminarios y talleres interdisciplinarios es importante para la capacitación y el intercambio de informaciones entre profesionales que actúan en las diversas etapas del manejo de cuencas hidrográficas
  
- Debe lograrse la valoración de los recursos hídricos como elemento vital dentro de las posibilidades de un desarrollo sostenible, determinando las limitaciones que se derivan de su condición de disponibilidad, renovación, vulnerabilidad al deterioro y sus posibilidades en términos de calidad de vida y contribución a la economía del país.



- El agua es un recurso vulnerable su uso y manejo no sustentable contribuye al deterioro de su calidad y cantidad. Su manejo sustentable es garantía de vida para las generaciones futuras y el mejoramiento gradual de la calidad de vida de la población actual.
- El ámbito de los proyectos de abastecimiento de agua potable debe incluir la cuenca hidrográfica como unidad de análisis de los factores naturales que determinan sus limitaciones y posibilidades de desarrollo. Además debe incluir el ámbito donde se generan los impactos sobre el ambiente natural o artificial e incluir las acciones para mitigar sus efectos.
- El Estado debe ser capaz de garantizar la estabilidad ambiental de las fuentes de agua de manera que se constituyan en fuentes seguras y sostenibles de abastecimiento.

### **3.2. Recomendaciones**

- Considerar como elemento vital para el éxito de un manejo de cuenca, la real coordinación interinstitucional entre los organismos y gubernamentales y no gubernamentales y/o privadas involucrados en cada proyecto de manejo de cuenca hidrográfica, y que los organismos responsables por el manejo de cuencas hidrográficas tengan en cuenta este principio.
- Para reducir las áreas afectadas por la erosión se hace necesario proteger y manejar adecuadamente la cobertura vegetal, así como

también ordenar los procesos productivos, prácticas agrícolas y ganaderas de manera sostenible.

- Realizar trabajos de investigación sobre las características físicas de los suelos, con el objeto de tener una mejor comprensión del proceso erosivo que los afecta, así como las diferentes prácticas de conservación necesarias para protegerlos.
- Se deben prohibir las actividades o proyectos agro-industriales que contaminen la cuenca.
- Considerar como punto de partida para realizar el manejo integrado de cuencas hidrográficas la creación de entidades, comités, organismos o autoridades con capacidades institucionales y financieras.
- Creemos que los problemas financieros y técnicos se pueden solucionar con voluntad política, disponibilidad de recursos económicos y un manejo administrativo eficiente de los mismos. Sin embargo, el problema de la disponibilidad de las fuentes de agua dependerá de un bien llevado programa de conservación y manejo ambiental de las cuencas hidrográficas.

## BIBLIOGRAFÍA

- **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela** (2000). Gaceta Oficial, 5.453, Marzo 24, 2000.
- González, L. (2006). **Hidrología Básica**. Trabajo Especial de Grado no publicado, Universidad de Oriente. Barcelona.
- Ávila G., P. (2004). **Agua, Medio Ambiente y Desarrollo en el Siglo XXI**. Venezuela.
- Prieto B., C. (2004). **El Agua**. Venezuela: Editorial: Santome.
- Rivas C, M. (1994, Noviembre 06 al 11). **Segundo Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas**. Disponible: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales [Consulta: 2009, Marzo 16].
- Rivas C, M. (1993, Agosto 23 al 27). **Informe del Seminario- Taller Interamericano sobre el Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas**. Disponible: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales [Consulta: 2009, Marzo 16].
- **Manejo integrado de cuencas**. Disponible: [http://www.wwfperu.org.pe/donde\\_trabajamos/pastaza/MICH.htm](http://www.wwfperu.org.pe/donde_trabajamos/pastaza/MICH.htm). [Consulta: 2009, Mayo 13].
- “Tipos de cuencas”, **Wikipedia la Enciclopedia Libre**. Mayo, 2008. Disponible: <http://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia>. [Consulta: 2009, Mayo 13].
- Navarro, J. (2007). **Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas**. Disponible: <http://www.navarro.cl/articulos/ArticuloIndigenalquique.htm>. [Consulta: 2009, Mayo 13].
- Ramakrishna, B. (1997). **Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: Conceptos y experiencias**. Editorial: Ediciones illustrated.
- Real Academia Española, **Diccionario de la Lengua Española**, Octubre, 2001. Disponible: <http://www.rae.es/rae.html>. [Consulta: 2009, Marzo 18].
- “Características de las Cuencas”, **Wikipedia la Enciclopedia Libre**. Abril, 2008. Disponible: <http://es.wikipedia.org/wiki/Creatividad>. [Consulta: 2009, Mayo 13].
- **Referencias Legales sobre las Cuencas Hidrográficas**. Disponible: <http://www.portalces.org/content/view/35/57/lang,spanish/>. [Consulta: 2009, Mayo 13].

- **Manejo Integrado de Cuencas.** Disponible:  
<http://www.semarnat.gob.mx/estados/chiapas/temas/Paginas/ManejoIntegradodeCuencas.aspx>. [Consulta: 2009, Mayo 13].
- Mago-Leccia F (1970) **Lista de los Peces de Venezuela y un análisis de la Ictiogeografía del País.** Venezuela.
- Vila MA (1951) **Aspectos geográficos del estado Bolívar.** Caracas, Venezuela. Editorial: Ediciones El Nacional.
- Zinck A (1982). **Ríos de Venezuela.** Caracas, Venezuela. Editorial: Cuadernos Lagoven.
  
- **Centro de educación, capacitación e investigación para el desarrollo integral de la comunidad, “Una educación nueva para una comunidad “.** Disponible:  
[http://www.cecidic.edu.co/index.php?mod=cont\\_sec&idsec=2](http://www.cecidic.edu.co/index.php?mod=cont_sec&idsec=2).  
[Consulta: 2009, mayo 13].
  
- **Manejo de cuencas.** Disponible:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Manejo\\_de\\_cuencas](http://es.wikipedia.org/wiki/Manejo_de_cuencas). [Consulta: 2009, mayo 10].
  
- **Club Latinoamericano de amigas de la Cuenca,” manejo sostenible de la cuenca”.** Disponible:  
<http://bases.colnodo.org.co/reloc/docs/costarica/cendoc-costarica01.htm>. [Consulta: 2009, mayo 13]

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

<b>TÍTULO</b>	<b>“CONCEPTO DE MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS”</b>
<b>SUBTÍTULO</b>	

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CULAC / E MAIL</b>
<b>Hernández S., Jessica A</b>	<b>CVLAC: 16.997.299 E MAIL: jesikita7@hotmail.com</b>
<b>Lanza S., Loremar J</b>	<b>CVLAC: 16.701.258 E MAIL: goretzi@hotmail.com</b>
	<b>CVLAC: E MAIL:</b>
	<b>CVLAC: E MAIL:</b>

**PALÁBRAS O FRASES CLAVES:**

Cuencas hidrográficas, manejo integral, sostenibilidad.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y ciencias aplicadas	Ingeniería Civil

**RESUMEN (ABSTRACT):**

Los problemas actuales del ambiente y de los recursos naturales renovables son, en parte, consecuencia de la forma de ocupación del espacio y de los modos de utilización de sus recursos naturales. De ahí que vista de esta forma la conservación de las cuencas hidrográficas reviste una gran complejidad, dada la gran diversidad de factores a considerar en la identificación de los problemas y el diseño de sus soluciones, incluyendo los actores sociales, con su diversidad de intereses. El estado Venezolano, consciente de los graves problemas ambientales que tienen lugar en sus cuencas hidrográficas, cuya expresión física más relevante es la erosión con sus consecuentes procesos de acarreo, transporte y depositación de sedimentos, a dirigido desde hace cinco década programas de conservación de suelos en un principio y posteriormente de conservación y manejo de cuencas.. Se tienen instituciones cuya capacidad de respuestas no esta acorde con los requerimientos que demanda la problemática ambiental con su creciente grado de multiplicidad y complejidad. Es de destacar que el desarrollo de las actividades económicas y el aprovechamiento de los recursos de las cuencas, va acumulando un conjunto de procesos degradatorios y eventualmente agotadores y que la gestión ambiental realizada en el país ha sido insuficiente para controlar tales procesos, como sabemos carecemos con respecto a la práctica de la aplicación de instrumentos para la gestión ambiental, aunque existen numerosas disposiciones legales como leyes y decretos presidenciales, destinados a producir efectos precisos en materia ambiental, estas se caracterizan, en general, por su falta de actualización y su escasa repercusión administrativas y operativa en procura del cumplimiento de las regulaciones contenidas en las misma.



**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****CONTRIBUIDORES:**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL</b>				
Torres M. Luisa C.	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU X</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>	8.217.436			
	<b>E_MAIL</b>	torresl62@gmail.com			
	<b>E_MAIL</b>				
Montejo Enrique	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC:</b>	8.279.503			
	<b>E_MAIL</b>	emontejo@cantv.net			
	<b>E_MAIL</b>				
González Luis	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC:</b>	8.307.130			
	<b>E_MAIL</b>	lbggonzalez@cantv.net			
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

2008	junio	2
<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>

**LENGUAJE. SPA**



**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****ARCHIVO (S):**

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS. Concepto de manejo integral de cuencas hidrograficas.doc	Application/msword

**CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS:** A B C D E F G H I J K  
L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y  
z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

**ALCANCE**

**ESPACIAL:** \_\_\_\_\_ (OPCIONAL)

**TEMPORAL:** \_\_\_\_\_ (OPCIONAL)

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Ingeniero Civil

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Pregrado

**ÁREA DE ESTUDIO:**

Departamento de Ingeniería Civil

**INSTITUCIÓN:**

Universidad De Oriente. Núcleo Anzoátegui

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****DERECHOS**

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de Trabajos de Grado:

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario”.

**AUTOR**

Hernandez S., Jessica A

**AUTOR**

Lanza S., Loremar J

**TUTOR**

Enrique Montejo

**JURADO**

Luisa Torres

**JURADO**

Luis Gonzalez

**POR LA SUBCOMISION DE TESIS**

Yasser Saab