



Memoria del Curso de Formación Virtual: Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas

06 de mayo al 03 de junio del 2024

Serie Red Latinoamericana de Bosque Modelo

Publicación N° 10

Memoria del Curso de Formación Virtual: Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas

William Watler Reyes

Juan Pablo Rodríguez Garavito

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

Turrialba, Costa Rica

Las memorias del curso virtual “Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas” contienen los documentos base de las presentaciones desarrolladas durante el evento. Cada ponente incluyó referencias bibliográficas que el lector podrá encontrar al final de cada tema, así como citas sugeridas para profundizar sobre la temática abordada.

“This publication has been produced with the financial support of the Government of Canada through the International Model Forest Network (IMFN) Secretariat’s - IMFN Climate. The primary objective of this project is to support the development of leadership within the forestry sector across Latin American and Caribbean (LAC) countries, with a particular focus on promoting the active involvement of women and youth. Additionally, it aims to foster the generation of knowledge by connecting research with field demonstrations of restoration schemes, ultimately contributing to the preservation and enhancement of forest management and biodiversity”.

Esta publicación ha sido producida con el apoyo financiero del Gobierno de Canadá a través de la Secretaría de la Red Internacional de Bosques Modelo – IMFN Climate. El objetivo principal del proyecto IMFN Climate es apoyar el desarrollo del liderazgo dentro del sector forestal en los países de América Latina y el Caribe (ALC), con un enfoque particular en promover la participación activa de mujeres y jóvenes. Además, pretende fomentar la generación de conocimiento conectando la investigación con demostraciones de campo de esquemas de restauración, contribuyendo en última instancia a la preservación y mejora de la gestión forestal y la biodiversidad.

Cita sugerida

Watler, W; Rodríguez, J.P. 2024. Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas: Memorias del curso virtual realizado del 06 de mayo al 03 de junio del 2024. Serie Red Latinoamericana de Bosques Modelo. No. 8. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 248 p.

Créditos

Editores:

William Watler Reyes
Juan Pablo Rodríguez Garavito

Edición técnica:

Cristina Vidal

Diseño y diagramación

Tecnología de Información y Comunicación, CATIE



Contenido

Introducción	6
Tema 1. Marco Referencia de las Bases Conceptuales del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas.....	7
Tema 2. Uso del SIG en la Planificación de Cuencas Hidrográficas.....	30
Tema 3. La Cogestión de Cuencas: Desde la Experiencia de FOCUENCAS II	40
Tema 4. Herramientas e Información Requerida para Elaborar el Plan de Manejo y Gestión de Cuencas.....	51
Tema 5. Datos Necesarios para la Elaboración del Plan de Manejo de Cuencas Hidrográficas - SIG	86
Tema 6. Línea Base y Monitoreo para Manejo, Gestión y Cogestión de Cuenca Hidrográfica.....	100
Tema 7. Zonificación Territorial con Enfoque Agroecológico de Cuencas.....	113
Tema 8. Formulación del Plan de Manejo y Gestión de Cuenca Hidrográfica	124
Tema 9. Saneamiento en la Gestión de Cuencas Hidrográficas.....	134
Tema 10. Sostenibilidad: Cumpliendo los Objetivos de la Agenda 2030 en los Plan de Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas	151
Tema 11. Estrategia para la Implementación de Planes (Programas y Proyectos) en el Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas	170
Tema 12. Organismos de Cuencas Hidrográficas: Abordaje y Manejo de Conflictos.....	199
Tema 13. Cierre del Curso	242

Presentación

Del 08 de mayo al 03 de junio del 2024, se desarrolló en el CATIE el Curso Virtual “Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas” con la participación de 268 personas de diferentes países de América Latina y el Caribe. En el evento se abordaron 16 temáticas relevantes en 13 sesiones, las cuales están debidamente documentadas en el presente documento a modo de memorias para fomentar su difusión.

El tema de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas y el uso de este espacio territorial como unidad básica de planificación adquiere cada día mayor importancia. Este interés no solo proviene de los actores locales clave e interesados directos como comunidades, organizaciones locales, municipalidades, instituciones nacionales, etc., sino también de los organismos donantes y cooperantes, que promueven el uso y la gestión apropiada de los recursos naturales, buscando un equilibrio entre crecimiento económico, equidad, sostenibilidad integral y la mejora de la calidad de vida de la población.

El curso contó con la participación de profesores e investigadores de la Maestría en Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas del CATIE, quienes compartieron sus experiencias, investigaciones y estudios de caso, y quienes elaboraron una síntesis de sus ponencias para ponerlas al alcance de estudiantes, líderes, profesionales y especialistas vinculados con la temática. Este documento sintetiza las memorias del evento y las ponencias presentadas.

La Red Latinoamericana de Bosques Modelo (RLABM) agradece a cada uno de los expositores por el esfuerzo realizado, esperando que este documento de memorias sea de utilidad para todas las personas vinculadas al Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas en Latinoamérica.

William Watler Reyes

Investigador de la Unidad de Cuenca, Seguridad Hídrica y Suelos



Tema 1.

Marco Referencia de las Bases Conceptuales del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas

William Watler, Ph.D

(wwatler@catie.ac.cr)

Laura Benegas, Ph.D

(laura.benegas@catie.ac.cr)



Video: <https://youtu.be/rCGuftCK2Cs>

SÍNTESIS

El CATIE ha sido pionero en el Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas en la región. Durante más de 40 años, ha desempeñado un papel relevante al contribuir a la formación de profesionales a nivel de posgrado, crear y fortalecer capacidades, implementar proyectos y programas de desarrollo, brindar cooperación técnica, y realizar investigaciones y estudios en este campo. Las experiencias, conocimientos adquiridos y lecciones aprendidas, en colaboración con múltiples socios, han permitido analizar, probar y proponer enfoques, estrategias, mecanismos y metodologías, algunas de las cuales se presentan de manera resumida en este documento.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos regionales del CATIE y de otros actores clave nacionales e internacionales, el Manejo y la gestión de las cuencas hidrográficas sigue siendo un gran desafío. Se requiere una visión de futuro que implique con cambios en los enfoques y estrategias, con participación real y activa de actores locales, públicos y privados, de gobiernos locales y nacionales, así como la cooperación internacional. La responsabilidad del manejo de cuencas es compartida y demanda una gestión económica y financiera integrada que incluya temas clave como el pago de servicios ambientales (PSA), la valoración de externalidades y una visión empresarial.

En esta mirada hacia el futuro, la cogestión de cuencas y el enfoque de “Cuenca al Arrecife” supone un cambio radical en el paradigma de intervención tradicional, pasando de una intervención asistencialista a una basada en el empoderamiento local con modelo financiero integrales y sostenibles. Este cambio debe ir acompañado del fortalecimiento de los procesos de institucionalidad y gobernanza, para superar las debilidades en la definición de competencias y responsabilidades.

Finalmente, el agua seguirá siendo el factor vital del desarrollo, por lo tanto, el Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas hidrográficas deben enfatizar la gestión integral del recurso hídrico, con el objetivo superior de garantizar la calidad, disponibilidad y cantidad de agua para los diferentes usuarios de las cuencas.

Nuevos conceptos y enfoques en el manejo y gestión de cuencas hidrográficas

Frente a las demandas emergentes de nuevos conceptos y enfoques en el Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas, el CATIE está comprometido a fortalecer las capacidades y fomentar la adopción de tecnologías innovadoras para abordar los desafíos derivados de la incertidumbre de la variabilidad y el cambio climático. Esto se materializaría manteniendo una visión global, integral e integrada del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas (ver figura a continuación).

En este contexto, el CATIE ha desarrollado una perspectiva global basada en cuatro conceptos fundamentales y articulados en torno al ciclo hidrológico.

Cuenca hidrográfica ¹	Cuenca hidrológica ²	Cuencas marinas ³	Cuencas atmosféricas ⁴
Todas interactuando unas con las otras con el ciclo hidrológico, ver figura continuación:			



- 1 Cuenca hidrográfica: unidad natural, cuyos límites físicos son definidos por la divisoria superficial de las aguas, también conocida como “parteaguas”, que ante la ocurrencia de precipitaciones y la existencia de flujos o caudales base, permite configurar una red de drenaje superficial que canaliza las aguas hacia otro río, al mar, o a otros cuerpos de agua, como los lagos y embalses artificiales y naturales.
- 2 Las cuencas hidrológicas; unidades morfológicas integrales y además de incluir todo el concepto de cuenca hidrográfica, abarcan en su contenido, toda la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo.
- 3 Cuencas marinas: depresión del fondo oceánico, caracterizada por su gran extensión y su relativa uniformidad, se compone de tres partes: 1) litoral: comprende menos de un 0.0001% de la superficie (línea); 2) precontinente: comprende la plataforma continental de 0-200 m, talud continental (gran pendiente de caída) y borde continental y las 3) placas oceánicas: llanura abisal (superficie de los océanos 42%), dorsales oceánicas (cadenas montañosas 36%) y fosas oceánicas.
- 4 Cuenca atmosférica: es una región geográfica, delimitada por los obstáculos topográficos de origen natural (líneas costeras, formaciones montañosas etc.), de tal manera que dentro de esta se modifica la circulación general de la atmósfera sobre la superficie (capa límite de la atmósfera), dando lugar a la formación de los vientos locales, diferentes del flujo de la atmósfera libre.

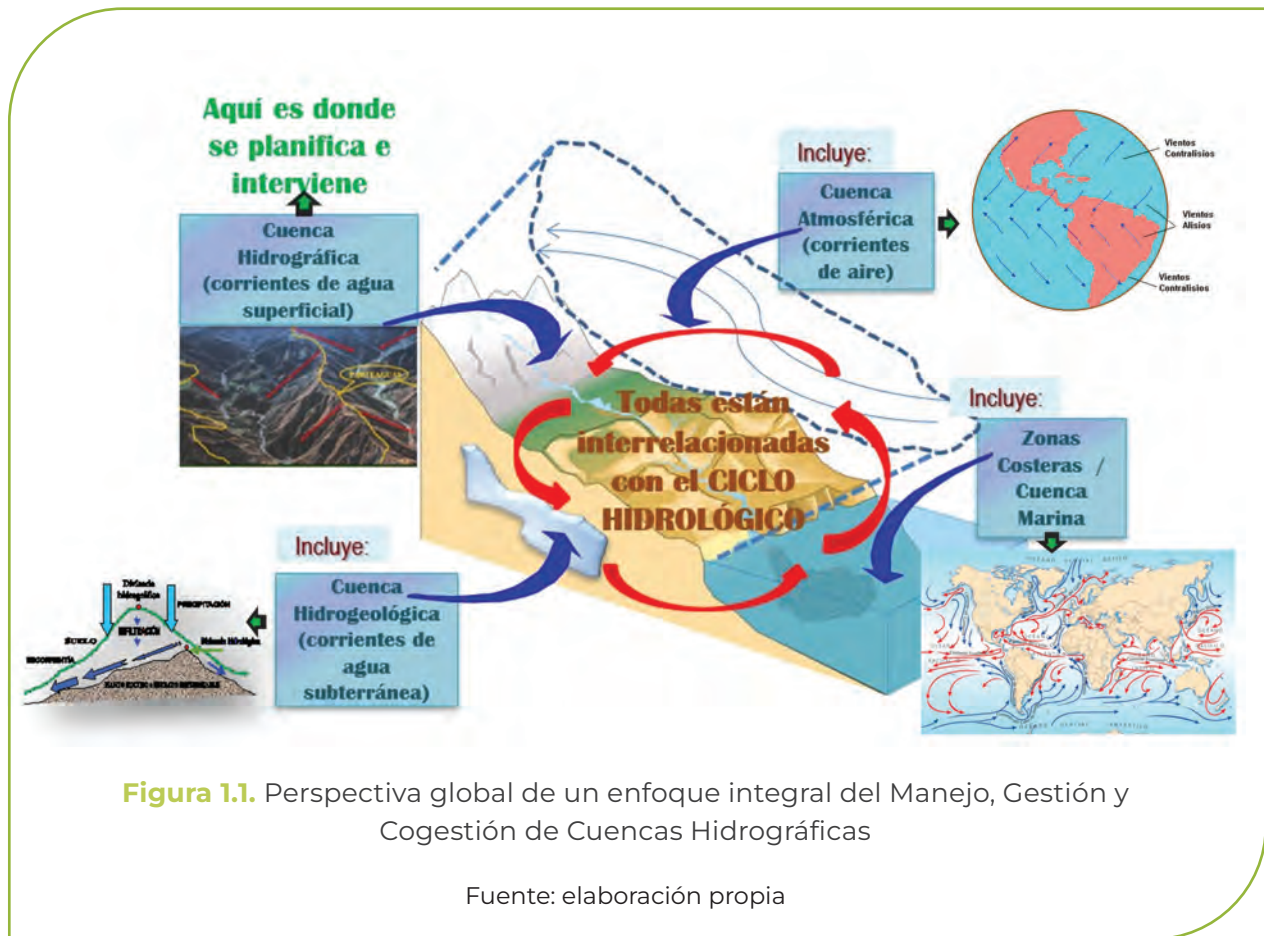


Figura 1.1. Perspectiva global de un enfoque integral del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas

Fuente: elaboración propia

La figura 1.1., destaca la interconexión e interrelación entre todas las cuencas, enfatizando en la necesidad de analizarlas para comprender adecuadamente el ciclo hidrológico de la cuenca en cuestión. Se subraya la importancia de adoptar un enfoque de Manejo, Gestión y Cogestión integrada de Cuencas Hidrográficas.

Conceptos básicos de manejo, gestión y cogestión de cuencas hidrográficas

En este campo, se puede afirmar que no existen definiciones universales, únicas, estáticas, más bien son dinámicas, adaptativas y a menudo dependen del contexto y del escenario en el cual se plantean y se implementan. El qué, cómo, cuándo y dónde

depende justamente de las condiciones particulares de cada caso. Sin embargo, también es necesario, tener al menos un marco de referencia conceptual básico que facilite la comunicación entre diferentes actores clave que interactúan, de manera voluntaria o no, en las cuencas.

En algunos casos, no es posible trazar una diferenciación estricta entre conceptos, sino más bien existen traslapes y elementos comunes. En todo caso, el objetivo principal de este texto es de plantear los elementos más relevantes que caracterizan estos conceptos, a la luz del conocimiento y la experiencia del CATIE de trabajar en América en el tema de cuencas con múltiples socios y actores, y con 40 años de enseñar a nivel de posgrado esta disciplina.

a) Manejo de cuencas hidrográficas

Consiste en el uso, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales de la cuenca, donde generalmente existe un ente determinado que ejerce de manera principal la responsabilidad de implementar acciones para manejar esos recursos. Implica ordenar, ejercer autoridad, disponer, organizar, los recursos naturales en ese territorio. La toma de las decisiones y el manejo de los recursos se realiza considerando las necesidades y deseos de los diferentes usuarios y partes interesadas y menos las necesidades de los ecosistemas. Pone mayor énfasis a los elementos y componentes biofísicos, como el suelo, la vegetación, el agua, la biodiversidad, mientras que la intervención humana se ve como un elemento más que interactúa en el espacio territorial cuenca (Jiménez et al. 2011).

b) Gestión de cuencas hidrográficas

De acuerdo con Jiménez et al. (2011), la gestión de cuencas hidrográficas incluye el concepto de manejo de cuencas, pero además enfatiza en los procesos y acciones (la gestión) necesarias para lograr los recursos humanos, económicos, logísticos y administrativos requeridos para alcanzar ese manejo integral o manejo de la cuenca. La gestión tiene como base un conjunto de procesos y acciones, denominado ciclo

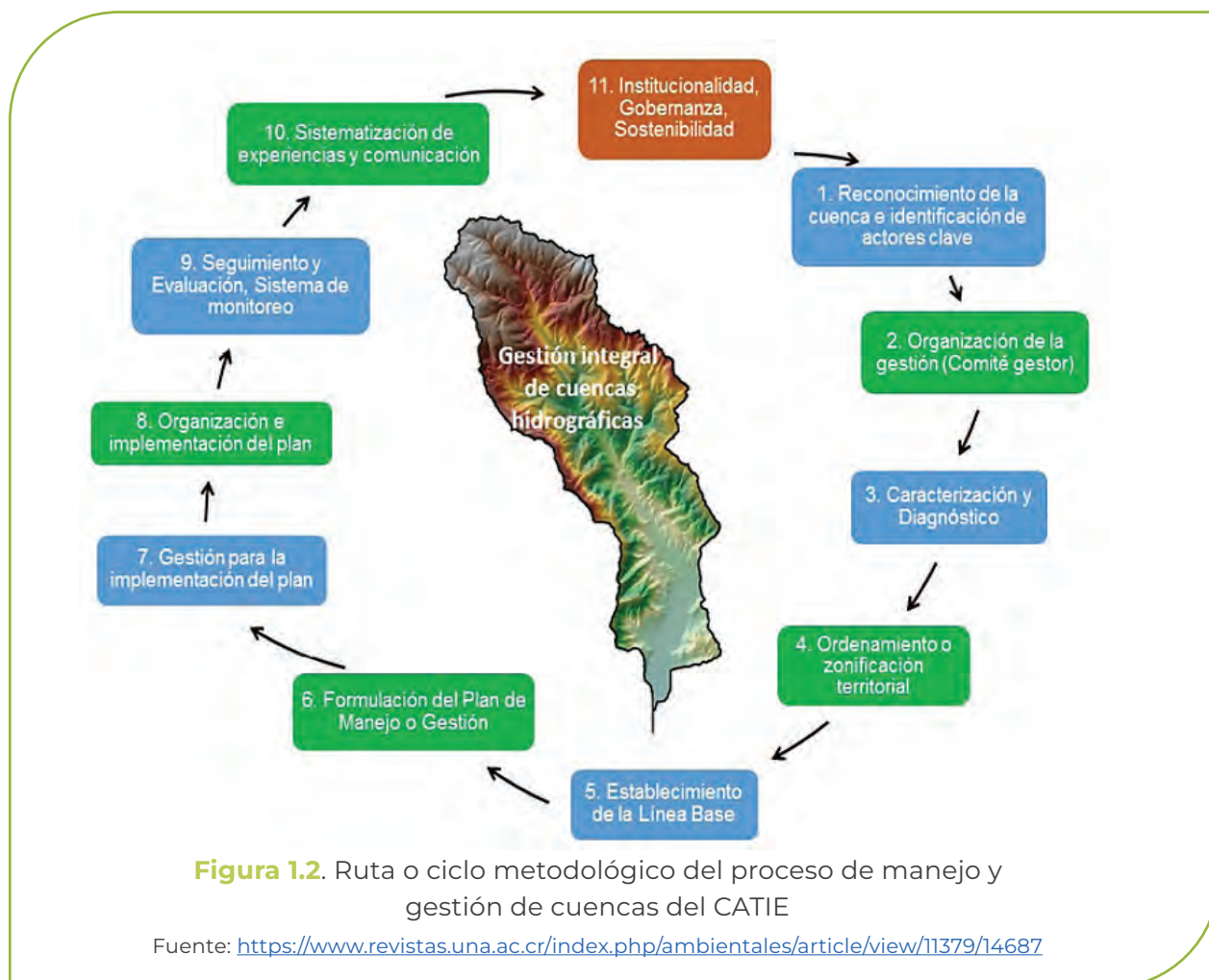
de la gestión de cuencas que incluye el reconocimiento de la cuenca, la identificación y análisis de los actores e informantes clave, la caracterización, el diagnóstico, el ordenamiento del territorio, el establecimiento de la línea base, los programas y proyectos, los mecanismos de gestión financiera y administrativa, el sistema de monitoreo y evaluación por resultados, así como la sistematización y comunicación de las experiencias (lecciones aprendidas).

Si bien la gestión de cuencas considera como elementos fundamentales la participación de los diferentes actores clave de la cuenca, el fortalecimiento de su capacidad de gestión y la formación de capital humano no implica estricta y necesariamente una participación plena en la toma de decisiones y en asumir responsabilidades por parte de todos los actores clave.

c) Ruta metodológica del proceso de manejo y gestión de cuencas del CATIE

El manejo y gestión de cuencas hidrográfica es un proceso complejo, con acciones a corto, mediano y largo plazo, tiene un costo muy elevado, por lo que requiere una hoja de ruta que guíe y oriente el proceso. El CATIE, con base en la experiencia, fue desarrollando y consolidando, a través del tiempo, una ruta metodológica para la gestión de cuencas con consta de 11 etapas (ver figura).

Esa hoja ruta que, en términos simplificados, tiene una fase de planificación (etapas 1 al 6), una fase de implementación (etapas 7 y 8) y una fase de monitoreo y evaluación (etapas 9 al 11), el cual requiere un instrumento metodológico que sirve de referencia para elaborar, de manera técnica y ordenada, los pasos para viabilizar el proceso de gestión.



d) Cogestión de cuencas hidrográficas

De acuerdo con Faustino et al. (2007), la cogestión de cuencas se conceptúa como la gestión conjunta, compartida y colaborativa, mediante la cual, diferentes actores locales como productores, grupos organizados, gobiernos locales, empresa privada, organizaciones no gubernamentales, instituciones nacionales, organismos donantes y cooperantes integran esfuerzos, recursos, experiencias y conocimientos para desarrollar procesos dirigidos a lograr impactos favorables y sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales y el ambiente en las cuencas hidrográficas, en el corto, mediano y largo plazo. Entonces la cogestión es también un estilo de gestión que permite desarrollar una alternativa técnica y gerencial para lograr el manejo de cuencas.

La cogestión, enfatiza en la participación plena y real de los actores, en la toma de decisiones, en los procesos de empoderamiento comunitario y de organización local, pero armonizados y vinculados a las competencias de los diversos niveles y sectores nacionales relacionados con el manejo y la gestión de cuencas. Un aspecto básico de la cogestión de cuencas es la complementariedad, armonización e integración de los roles, funciones, responsabilidades y relaciones entre los actores internos y externos de la cuenca hidrográfica.

La cogestión busca la sistematización de experiencias, la generación e intercambio de conocimientos adaptados a las condiciones de territorio, utiliza mecanismos efectivos de comunicación, retroalimentación, reflexión, alianzas de aprendizaje y formación de capital humano. Con estos procesos se contribuye a lograr un dominio común y apropiación por los actores clave de herramientas, metodologías y conceptos de manejo y gestión de los recursos naturales y las cuencas. Mediante la cogestión, también se contribuye a la toma de mejores decisiones a diferentes niveles y la institucionalización de conceptos, actitudes, valores y herramientas para la gestión sostenible de los recursos naturales y el ambiente.

Existen una serie de elementos que pueden ayudar a caracterizar mejor el Manejo, la Gestión y la Cogestión de Cuencas Hidrográficas, en términos de la importancia relativa con los recursos naturales de las cuencas (ver cuadro). La lista de elementos considerados en este cuadro no pretende ser exhaustiva y la valoración cualitativa de los mismos busca solamente ayudar a clarificar ese acercamiento conceptual y operativo que hemos venido escribiendo en los párrafos anteriores.



ELEMENTOS COMPARATIVOS	MCH	GCH	CGCH
VISIÓN			
Visión de mediano y largo plazo	x	xxxx	xxxxx
ELEMENTOS DE ORGANIZACIÓN Y EJECUCIÓN			
Comité u otro tipo de organización de cuencas	xx	xxxx	xxxxx
Participación real de actores clave en toma de decisiones	xx	xxx	xxxxx
Gestión conjunta, compartida y colaborativa	x	xxx	xxxxx
Empoderamiento local con toma de responsabilidades	xx	xxx	xxxxx
Alianzas de aprendizaje	x	xxx	xxxxx
Gestión del conocimiento	x	xxxxx	xxxxx
Fortalecimiento de la capacidad de gestión y local	x	xxxx	Xxxxx
Institucionalidad, gobernanza e incidencia	x	xxxx	xxxxx
Desarrollo de procesos y escalamiento territorial	x	xxxx	xxxxx
PROCESOS Y PRODUCTOS			
Identificación y análisis de actores	xx	xxxx	xxxxx
Caracterización biofísica, socioeconómica y ambiental	xxxxx	xxxx	xxx
Análisis de contexto	xx	xxxx	xxxxx
Diagnóstico (problemas, causas, soluciones, potencialidades)	xxxx	xxxx	xxxx
Diagnóstico participativo	xx	xxxx	xxxxx
Ordenamiento territorial, zonificación	xxx	xxxx	xxxx
Determinación línea base (indicadores situación inicial)	xxx	xxxx	xxxxx
Plan de acción	xxxxx	xxxx	xxxx
Gestión del financiamiento	xxx	xxxxx	xxxxx
Monitoreo, seguimiento y resultados	xx	xxxxx	xxxxx
Sistematización de procesos y experiencias	x	xxxx	xxxxx
Comunicación de resultados y experiencias	x	xxxx	xxxxx

Enfoques y elementos básicos del manejo y gestión de cuencas

Dos enfoques que en la actualidad CATIE promueve:

1. Enfoque de la cuenca como sistema (enfoque sistémico)

El elemento más importante en definir a la cuenca como unidad de planificación, manejo y gestión de los recursos naturales es que la misma se constituye como un sistema. La cuenca hidrográfica concebida como un sistema está conformada por las interrelaciones e interrelaciones dinámicas en el tiempo y en el espacio de diferentes subsistemas:

- Subsistema Social: demografía, organización, participación, calidad de vida, servicios públicos e infraestructura, conflictos, amenazas humanas y vulnerabilidad, etc.
- Subsistema Económico: ingresos, rentabilidad, inversiones, mercados, pago y cobro de servicios ambientales, vulnerabilidad, externalidades económicas, etc.
- Subsistema Político: políticas, gobernabilidad, toma de decisiones, municipios, etc.
- Subsistema Institucional: local y gubernamental, presencia, función, coordinación, etc.
- Subsistema Cultural: costumbres, tradiciones, creencias, valores, etc.
- Subsistema Legal: tenencia de la tierra, normas, reglamentos, leyes, ordenanzas, etc.
- Subsistema Tecnológico: tipos y niveles, competitividad, etc.
- Subsistema Productivo: uso de la tierra, actividades productivas, sistemas y medios, accesos a mercados, distribución de la tierra, etc.
- Subsistema Físico: suelo, clima, geomorfología, cantidad, calidad y disponibilidad de recursos naturales, amenazas, naturales, vulnerabilidad, etc.
- Subsistema Biológico: seres humanos, plantas, animales, etc. Ver figura.

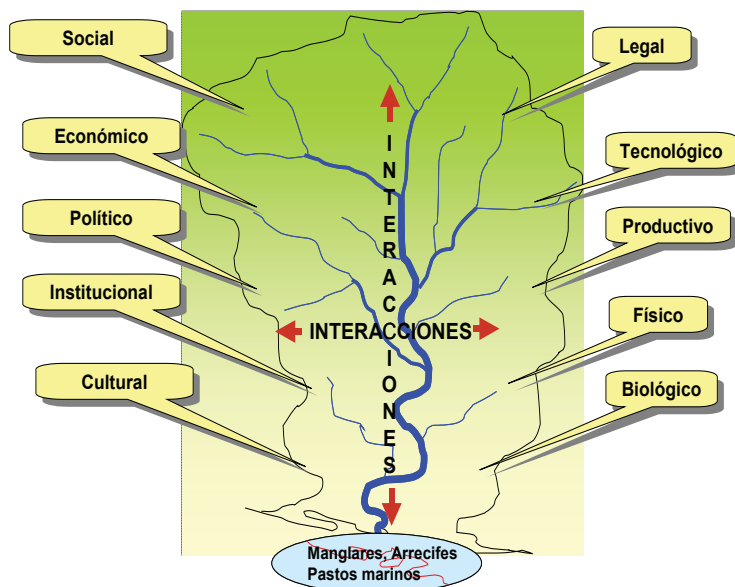


Figura 1.3. Subsistemas de la cuenca que interactúan en el tiempo y en el espacio

Fuente: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/11379/14687>

La visión de la cuenca como sistema, supone también el reconocimiento de los siguientes elementos:

- Interacción entre la parte alta, media y baja de la cuenca, y con la zona marino-costera, cuando corresponde.
- El análisis integral de las causas, efectos y posibles soluciones de los problemas.
- La identificación y uso racional de las potencialidades y oportunidades de la cuenca.
- El papel del agua como el recurso integrador de la cuenca. Ver figura.

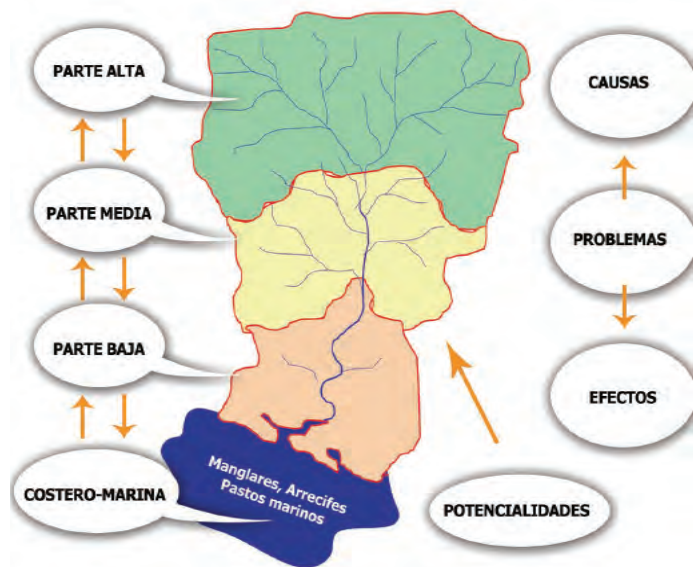


Figura 1.4. Visión de la cuenca como sistema con interacciones entre la parte alta, media y baja

Fuente: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/11379/14687>

El trabajar con enfoque de sistemas, en forma integral e integrada, implica relacionar todos los elementos (subsistemas), integrar las acciones, buscando eficiencia y logrando efectos o resultados asociados, denominados externalidades, tales como los servicios ambientales o ecosistémicos.

1) **Enfoque de la Cuenca al Arrecife**

La planificación de cuencas ha experimentado una evolución en los últimos años, y en respuesta a esta demanda, el CATIE ha adoptado el enfoque “Cuenca al Arrecife”. Este enfoque tiene como objetivo desarrollar un modelo integral de inversión sostenible que abarque desde las zonas montañosas (partes altas) hasta las zonas costeras y los arrecifes (parte baja y desembocadura final, cuando corresponde). La estrategia “Cuenca al Arrecife”, tiene su origen en el enfoque conocido como Ridge to Reef por sus siglas en inglés, el cual busca una intervención holística de buenas prácticas, centrándose en la mitigación de la degradación ambiental en las tierras altas de las cuencas, las cuales

tienen un impacto directo en las ciudades y, esta a su vez, en los ecosistemas costeros y los arrecifes. Su filosofía se basa en buenas prácticas para la conservación del agua dulce en las cabeceras de las cuencas, el uso sostenible de la tierra, la reforestación e implementación de prácticas con Soluciones basadas en la Naturales (SbN), y con sistemas agroforestales y corredores biológicos en la parte media, todo ello conectado con las ciudades (ordenamiento urbano) a través del saneamiento y la gestión de riesgo urbano con obras grises y verdes, y la conservación de la biodiversidad de las zonas costeras y arrecifes de las partes bajas de la cuenca. Todo debidamente articulado y con un hilo conductor.



La siguiente figura es una representación del enfoque de “Cuenca al Arrecife”



Figura 1.5. Enfoque de la Cuenca al Arrecife https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.sica.int/mar2r/breve&ved=2ahUKewi0u4yk6veFAxv9UjABHUOkB9gQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw1DnPZflqvaG_ycswhpOhR3

Introducción: visión general del estado del arte en manejo, gestión y cogestión de cuencas

El avance en Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas en la Región Latinoamérica y el Caribe podría considerarse “poco desarrollado o en proceso de desarrollo”. Algo está pasando, persisten y se incrementan los problemas como la escasez y la contaminación del agua, las inundaciones y las sequías, como algunos de los problemas de suma relevancia para las poblaciones que habitan las cuencas. Los gobiernos invierten recursos con actividades puntuales, la cooperación internacional apoya mediante diversas modalidades, tanto para crear capacidades, como para ejecutar proyectos, pero los impactos, cambios o resultados suelen ser minimizados por la problemática del cambio climático que día con día acentúa sus efectos negativos, generando preocupaciones a todos los niveles.

La experiencia lograda a través de planes, programas, proyectos y actividades de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas ponen de manifiesto la existencia de vacíos o debilidades en las estrategias, enfoques y lineamientos que están utilizando los ejecutores de actividades en sus diferentes niveles. Sendas inversiones y esfuerzos se están realizando y todo indica que las soluciones no trascienden significativamente, algo está pasando con las decisiones y acciones dirigidas al Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas en la Región. En ese sentido, un análisis general en el contexto de la región Latinoamericana y del Caribe conduce a sintetizar nuestra visión, acerca de los pocos avances, logros y limitantes que enfrenta el Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas:

Vacíos, limitantes y necesidades en el Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas en la región Latinoamericana y el Caribe

- a) Debilidad institucional para integrar y desarrollar acciones de Manejo, gestión y Cogestión de Cuencas en sus diferentes niveles.
- b) Marco regulatorio inapropiado, vacío y obsoleto, tanto a nivel nacional, como a nivel local.
- c) Falta de políticas, estrategias y directrices para promover y apoyar los procesos de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas en sus diferentes ámbitos.
- d) Ausencia de mecanismos para la gestión, cogestión y sostenibilidad de las actividades de manejo de cuencas. Para los países que cuentan con los marcos regulatorio de planes de manejo de cuencas.
- e) Dispersión de esfuerzos e inversiones en macroproyectos, sin una claridad de los enfoques de cuencas hidrográficas.
- f) Visión de corto plazo en la implementación de los proyectos de manejo de cuencas, muy pocos programas empiezan a desarrollar experiencias de largo plazo.
- g) Proyectos a nivel local (microcuencas) aislados, sin un contexto estructurado para facilitar efectos multiplicadores, aunque hay experiencias positivas.
- h) No se reconocen los beneficios y servicios que brinda la cuenca hidrográfica; tanto sus instrumentos y mecanismos de valoración, como de capitalización son débiles o no existen. Se conceptualiza el cobro y pago de servicios ambientales o ecosistémicos, pero en la mayoría de los casos solo como análisis, por el contrario, a nivel de comunidades se desarrollan experiencias sobre la compensación ambiental.
- i) Diversidad de enfoques que relacionan actividades en cuencas hidrográficas, pero carentes del concepto, enfoque y propósitos de resultado del manejo de cuencas.
- j) Los proyectos no incluyen componentes para la sistematización de experiencias para compartir las buenas prácticas, experiencias y aprendizajes; mucho menos se comunican esas experiencias.
- k) Instrumentos y mecanismos dispersos y diversos (como metodologías, criterios, normas, procedimientos, guías y manuales) que no se han validado técnica y científicamente, para facilitar los procesos de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas.
- l) Visión fragmentada, sin coherencia y sin bases sociales, en los proyectos actuales y pasados, generando una diversidad de criterios que no se ajustan al enfoque de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas.
- m) Tecnologías, prácticas y métodos que se aplican en la implementación de acciones de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas, inconsistentes en sus enfoques y utilizados sin criterios ajustados a los objetivos centrales.
- n) Limitadas gestiones para la coordinación, concertación e integración de parte de los diferentes actores que participan y tienen responsabilidades en una cuenca.
- o) Autoridades o competencias del manejo de cuencas con limitadas definiciones.
- p) Limitadas gestiones y acciones relacionadas con la investigación y análisis científico, para promover los grandes cambios o ajustes que requiere el enfoque de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas. Estamos tomando decisiones sin datos – se ven como gastos los instrumentos que generan datos en las cuencas.
- q) Falta una visión de relación e interrelación de las partes de las cuencas, una posición de sostenibilidad, análisis de procesos y definición de factores clave para impulsar un Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas acorde a las necesidades del desarrollo local, nacional y regional.
- r) Se requiere una sistematización de experiencias para valorar el aprendizaje y los avances logrados. No se tiene como política – la sistematización de las acciones, por lo tanto, se carece de lecciones aprendidas.

PREGUNTA

¿Cómo pueden superarse estas barreras para garantizar un Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas eficaz de las cuencas en nuestros países?

Lecciones aprendidas:

A continuación, se presenta una breve identificación de los aprendizajes y experiencias en la región sobre la planificación de cuencas hidrográficas se describe a continuación. Estos elementos sirven como referencia para la elaboración de un Plan de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas:

Reflexiones generales;

- a) La planificación de cuencas debe partir de una revisión exhaustiva de los antecedentes (proyectos, iniciativas) y la normativa legal, con el fin de evitar procesos inviables, duplicación de esfuerzos y garantizar una mejor gestión de los recursos disponibles.
- b) Existe la percepción que los planes elaborados no siempre se logran ejecutar, ya sea por falta de recursos, falta de gestión, planteamiento poco detallado o por limitado interés de los involucrados.
- c) Cada institución, organización, cooperante o donante suelen utilizar una metodología en particular, si bien existen elementos coincidentes, no existe un lineamiento metodológico unificado.
- d) Los planes de manejo tienden a ser indicativos y carecen de propuestas de resultados concretos y además suelen carecer de consenso, lo que dificulta que los ejecutores se sientan motivados o responsables de invertir esfuerzos en su implementación.
- e) El plan de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas se ha visualizado como un instrumento orientado a lograr solo la conservación, por lo tanto, se percibe como un costo y no como una inversión.
- f) El componente de la caracterización y el diagnóstico es clave para la planificación de cuencas, pero muchas veces este se realiza con limitaciones de información (calidad y cantidad y sin control de calidad por especialistas), no representando la dinámica del territorio, y por lo tanto, suele ser poco proyectivo e inapropiado para una buena planificación.

Reflexiones específicas:

- a) Existen limitantes de información (acceso y disponibilidad), los elementos socioeconómicos se registran por unidades administrativas, la información biofísica es variable, parte se encuentra acorde a los límites de cuencas hidrográficas, muy poco a nivel de subcuencas y escasamente por microcuencas. Pero lo que más preocupa es la escala predominante, solo a 1:50,000.
- b) Las escalas de planificación para diferentes tamaños de cuencas hidrográficas demandarán esfuerzos participativos acorde a sus alcances. Los costos económicos y de transacción se incrementarán tanto por el área, como por los procesos participativos.
- c) En la elaboración del plan de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas el proceso de la comunicación debe ser clara para lograr una participación efectiva con expectativas reales.
- d) Nuevos elementos deben ser considerados en la planificación de cuencas hidrográficas, entre ellos: análisis de capitales (en el diagnóstico), objetivos por resultados, indicadores y línea base, zonificación territorial integrando lo rural con lo urbano y viceversa, análisis de mercado, financiamiento, organización para la ejecución del plan, variabilidad y cambio climático, riesgos y vulnerabilidad de los eventos hidrometeorológicos extremos.
- e) El análisis de actores es fundamental para la planificación de cuenca, siendo relevante analizar las relaciones e interrelaciones, sus competencias, funciones, roles y responsabilidades, entre otros elementos.
- f) El abordaje y el proceso de sensibilización es fundamental para lograr la participación de los actores, durante todo el proceso, lograr la confianza y credibilidad es fundamental.
- g) Los planes de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas no integran un proceso de comunicación de sus resultados, acorde a los receptores (decisiones, técnicos y actores locales).

A continuación, se mencionan algunos ejemplos de análisis comparativos para elaborar planes de manejo de cuencas hidrográficas (ver cuadros 1 y 2).

Análisis comparativos entre procesos metodológicos para la elaboración de planes de manejo de cuencas hidrográficas

Elementos de análisis	Lo que presentan los procesos metodológicos	Lo que se recomienda
Norma/oficial	Cada institución y organización tiene su propia metodología, tendencia hacia la participación (consultas).	Deseable que exista una normativa (muchos países ya han solventado este elemento).
Homogenización y uniformidad de estructura del plan como de los elementos cartográficos	Existen diversidad de propuestas, algunas más detalladas que otras. En el SIG no se mantiene una homologación en su estructura de los archivos vectoriales y ráster.	Con base a la normativa definir una estructura de contenido tanto del plan como de la base de datos del SIG.
Alcances	Muy variables en cuanto a cobertura, escalas y nivel de detalles. En cuenta al alcance de los problemas de las cuencas, deben estar limitados a los recursos vegetación, suelos, agua, biodiversidad, participación de los actores clave, problemas como consecuencia del cambio climático y de riesgo y vulnerabilidad principalmente de origen hidrometeorológicos extremos.	Definir escalas acordes a los tamaños de los territorios y nivel de detalle de la planificación. Definir no más de nueve problemas, el resto es causa - efecto.
Enfoques	Predominantemente hidrográfico, enfoque de sistemas es utilizado, pero sesgado al recurso hídrico o por interés del usuario.	Enfoque de sistemas para cuencas de montaña o sin desembocadura al mar y el enfoque de la "Cuenca al Arrecife" para cuencas con desembocadura al mar.
Control de calidad	No se realiza por especialista. La información es variable en calidad y cantidad. Falta análisis de coherencia y homologación.	Que sea parte de la normativa, definiendo los momentos de control de la calidad.
Base social	La participación es variable, no se considera como elemento clave. Muy consultiva. No se trabaja en base a resultados tangibles.	La participación es fundamental, promover la apropiación.
Herramientas	Se utilizan SIG, modelos, talleres participativos, pero sin una automatización de los procesos.	Cada metodología debe incluir las herramientas necesarias.

Análisis comparativos entre planes de manejo de cuencas en la región

Elementos de análisis	Lo que presentan los planes	Lo que se recomienda
Antecedentes	Muy pocos	Es necesario
Análisis de actores	Algunos	Es necesario
Análisis de contexto	Muy pocos	Recomendable
Caracterización	Todos, algunos lo presentan como diagnóstico	Es necesario
Diagnóstico	Todos, algunos lo integran con caracterización	Es necesario
Línea base	Solo en los últimos años	Es necesario
Zonificación	Muy pocos	Es necesario. Ideal el ordenamiento territorial
Modelo prospectivo	Muy pocos	Recomendable
Objetivos	Todos	Es necesario
Visión y horizonte	Pocos	Es necesario
Marco lógico	Algunos	Recomendable
Programas	Todos, algunos como componentes	Es necesario
Proyectos	Todos	Es necesario
Costos	Casi todos	Es necesario
Beneficios	Muy pocos	Es necesario
Análisis de factibilidad	Muy pocos	Es necesario
Financiamiento	Muy pocos	Es necesario
Organización	Muy pocos	Mejor si es comité de cuencas
Estrategias de ejecución	Muy pocos	Es necesario
Monitoreo, seguimiento y resultados	Muy pocos	Es necesario
Sostenibilidad	Muy pocos	Es necesario
Plan de acción inmediata	Muy pocos	Recomendable

Los elementos expuestos no deben desalentar, ni minimizar los esfuerzos realizados por los diversos actores que apoyan el concepto de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas, en realidad se trata de sustentar la necesidad de realizar una reflexión profunda y dirigida para luego proponer los cambios acordes a una nueva realidad, tanto institucional, como social.

Contribución de los planes de manejo, gestión y cogestión de Cuencas Hidrográficas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Con el objetivo de conocer la contribución que han tenido los procesos de planificación de cuencas hidrográficas en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se analizó la experiencia del CATIE en la elaboración y asesoría de planes de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas. Esto se realizó, en el entendido de que la elaboración de un Plan Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas – con sus variantes nominales de ordenamiento ambiental y el mismo desarrollo de la cuenca – requiere pasar por gran parte del ciclo de la gestión de cuencas (Figura 1.2), lo que potencia los impactos de los planes más allá de su elaboración.

Las acciones de trabajo en Centroamérica y el Caribe que ha venido implementando el CATIE, así como otros actores nacionales e internacionales, revelan que el Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas sigue siendo un gran desafío y al mismo tiempo, una gran oportunidad para el cumplimiento de las metas de los ODS, así como de otros compromisos voluntarios globales.

El análisis de la evolución de los planes de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas ha permitido identificar las condiciones habilitadoras para lograr un mejor aporte al cumplimiento de los ODS, sobre todo antes de su definición, promulgada en el 2015. Estas condiciones se pueden resumir en los siguientes tres puntos que se describen a continuación.

- 1) El acompañamiento técnico con un equipo comprometido y un liderazgo probado permite la gestión de recursos de todo tipo, utilizando como base un plan de manejo y gestión de cuencas para el sustento técnico y para guiar las acciones desarrolladas en la cuenca.
- 2) Las cuencas hidrográficas ubicadas en territorios prioritarios para los países – ya sea por su nivel de degradación, como por los servicios ecosistémicos estratégicos que proveen, su vulnerabilidad ante el cambio climático o la

importancia geopolítica regional estratégica – son situaciones que favorecen la continuidad en la implementación de los planes de manejo, ya que se identifican como objetivos permanentes de cooperación e inversión a partir de compromisos multilaterales y nacionales.

- 3) El compromiso de los gobiernos locales o las instancias comunitarias de manejo del agua (Ej. juntas de agua en Honduras) permite generar mecanismos de sostenibilidad, principalmente en el financiamiento de las acciones del plan y de los proyectos e instancias posteriores que se basaron en estos.

La Cuenca Hidrográfica como escenario de interacción entre la naturaleza y la población

Una pregunta frecuente de personas con poco conocimiento del ciclo hidrológico es ¿por qué usar la cuenca como la unidad de planificación, manejo, gestión y cogestión de los recursos naturales y el ambiente, y no los límites políticos o administrativos ya existentes? En principio, la respuesta es simple, puesto que las cuencas son las formas geomorfológica superficiales y naturales de la tierra que captan y concentran la oferta hídrica que proviene de las precipitaciones y la cual se distribuye luego en diferentes flujos hídricos. Es decir, podemos cuantificar la oferta hídrica y su demanda. Sin embargo, es importante hacer algunas observaciones que van muy ligadas a la evolución de los enfoques y estrategias para el Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas.

Así, los grandes desafíos del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas son producto de la interacción de diferentes factores como la degradación acelerada de los recursos naturales y el ambiente, el aumento de la población, la pobreza, la inseguridad y falta de soberanía alimentaria, alta vulnerabilidad a los desastres entre otros, como los que se indica en la figura 1.6. Por ello, se requiere un acercamiento integral a la problemática para lograr gestionar estos escenarios de interacción biofísica, socioambiental, ecológica y económica. Sin embargo, hay que mencionar que en las cuencas también existen muchas potencialidades y oportunidades que se pueden aprovechar.



Literatura relacionada a la temática

- Ammerbauer, H., León, J. A., Castellón, N., Gómez, S., Faustino, J. y Prins, C. (2010). Modelo de cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas. Propuesta conceptual basada en la revisión crítica de las experiencias en Honduras y Nicaragua. *Recursos Naturales y Ambiente*, 59-60, 117-122.
- Benegas, L; Cárdenas, J. 2022. Contribución de los planes de manejo y gestión de cuencas hidrográficas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 2018 p.
- Faustino, J.; García, S. 2001. Enfoques y criterios prácticos para aplicar el manejo de cuencas. San Salvador, El Salvador, *Visión Mundial*. 125 p.
- Faustino, J.; Jiménez, F.; Campos, J.J. 2006. Bases conceptuales de la cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas. Turrialba, Costa Rica. CATIE. Programa Focucenas CATIE-ASDI. 20 p.
- Jiménez-Otárola, F; Benegas-Negri, L. Enero-Junio 2019. Experiencias y contribuciones del CATIE al manejo y gestión de cuencas hidrográficas en América tropical. *Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci)* 53(1). EISSN: 2215-3896. Consultado 13 jul. 2020. Disponible en <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/11379/14687>
- Jiménez-Otárola, F; Faustino-Manco, J; Benegas-Negri, L. 2011. Introducción al manejo, gestión y cogestión de cuencas hidrográficas. Curso Internacional a Distancia. Turrialba, Costa Rica. 53 p.
- Jiménez-Otárola, F. Enero, 2005. *Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas: Enfoques y estrategias actuales*. Edición No.2. ISSN 1659-1224.
- León, J; Morales, V; Castellón, N; Benegas, L; Kammerbauer, H. 2012. Guía metodológica para la construcción de una agenda territorial común. Serie técnica. Boletín técnico N° 51. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 54 p.

Tema 2.

Bases Conceptuales del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas

William Watler, Ph.D

(wwatler@catie.ac.cr)

Sergio Velásquez, M.Sc



Video: <https://youtu.be/xS4o7oEsL00>

Introducción

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la elaboración del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas (PMyGCH) son herramientas esenciales en la planificación, en el manejo, la gestión y cogestión de cuencas, debido a su capacidad para integrar, almacenar, editar, analizar y presentar datos geoespaciales. El valor agregado que los SIG proporcionan a la planificación de cuenca se puede desglosar en varios aspectos clave:

- Análisis espacial complejo: Los SIG en la cuenca permiten realizar análisis espaciales complejos que facilitan la comprensión de las relaciones y patrones entre diferentes variables geográficas. Por ejemplo, pueden ayudar a identificar áreas de mayor riesgo de inundación o bien áreas críticas para su intervención, esto combinando los datos. La capacidad del SIG en la planificación de cuencas es fundamental para la toma de decisiones informadas y basadas en evidencias.
- Visualización de datos: La capacidad de visualizar datos espaciales en mapas es una de las funciones más valoradas del SIG. No solo mejora la comunicación y comprensión de los datos entre los diferentes actores de la cuenca, como los planificadores, políticos y la comunidad en general, sino que también facilita la identificación de tendencias, problemas, potencialidades y riesgos que no son evidentes en formatos de datos tabulares.
- Integración de datos multifuentes: En la actualidad los SIG son capaces de integrar datos de diversas fuentes y formatos, lo que permite a los planificadores de cuenca acceder a una rica base de datos multidimensional. Esto es crucial en la planificación territorial de la cuenca, siempre y cuando se haga un control de calidad de sus datos (homologación o armonización de datos SIG y la creación de su Geodatabase).
- Simulación y modelado: Los SIG ofrecen herramientas para modelar y simular diferentes escenarios biofísicos y sociales en la cuenca. Esto permite a los cuencólogos evaluar los impactos potenciales antes de implementar alguna acción o proyecto de manejo de cuenca. Por ejemplo, se pueden simular

los efectos de un nuevo desarrollo rural o urbano sobre el recurso bosque, el tráfico vehicular, la oferta de agua, las condiciones de calor, etc., ayudando a tomar las mejores decisiones y a su vez minimizar los impactos negativos.

- Gestión y monitoreo eficiente: Con los SIG, los procesos de gestión y monitoreo de los cambios en el uso y cobertura del suelo, por ejemplo, son más eficientes y precisos. Esto ayuda a asegurar que el desarrollo del territorio se realice de acuerdo con los planes y regulaciones vigentes.
- Soporte en la toma de decisiones: Los SIG en un documento de cuenca propician un marco para el análisis sistemático y la comparación de alternativas de acciones o proyectos. La capacidad de los SIG para actualizar y manejar grandes cantidades de información en tiempo real proporciona una base sólida para decisiones dinámicas y adaptativas en las cuencas.

En conclusión, los SIG son indispensables en la planificación moderna del territorio llamado CUENCA HIDROGRÁFICA, ya que proporciona un valor agregado y muy significativo mediante la mejora del análisis, la visualización de datos, la integración de información, la simulación de escenarios futuros, y el apoyo efectivo en la toma de decisiones. Esta herramienta no solo incrementa la eficiencia y efectividad de los procesos de planificación de cuenca, sino que también permite un manejo automatizado del espacio geográfico, permitiendo la toma de decisiones casi en tiempo real.

Objetivos

1. Conocer los momentos del uso del SIG en la planificación de cuencas.
2. Presentar dos aplicaciones del SIG:
 - Un primer video que desarrolla el proceso metodológico de la armonización geométrica espacial de los datos tipo vectorial y ráster, seguido del resultado de la armonización semántica o de la leyenda del mapa de uso y cobertura del suelo. Se usa como herramienta SIG el lenguaje de programación R y toma como estudio de caso la cuenca binacional de Pedernales entre Haití y República Dominicana.

- Un segundo video que permite mostrar procesos de automatización para la delimitación de parcelas o fincas, usando un código simple del lenguaje de programación de Python e integrado a la plataforma de QGIS.

La herramienta SIG para la planificación de Cuencas Hidrográficas

a) El SIG en la Planificación de Cuenca

La planificación de cuencas implica una serie de pasos técnicos y participativos. En la figura 2.1., se esquematizan los distintos pasos necesarios para lograr una planificación integral de la cuenca. Cada paso tiene su propia dinámica y requiere tiempo para alcanzar sus objetivos. Algunos pasos incluso se vuelven permanentes, mientras que otros se adaptan a las necesidades de la población.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la planificación de cuencas hidrográficas se entienden como las herramientas de análisis espacial. Son sistemas que permiten manejar información para analizar diversas dimensiones de un problema en un mismo contexto. Por lo tanto, la construcción de un SIG en la cuenca es necesaria para interpretar los resultados cartográficamente y facilitar la toma de decisiones. Los SIG, asimismo, permiten un tratamiento unificado de los datos geográficos mediante análisis espaciales, generando resultados en forma de tablas o mapas. Su implementación contribuye a abordar la problemática en la cuenca de manera integral.

En cuanto al papel de los SIG en la figura 2.1., estos cobran protagonismo en las etapas del análisis de contexto, la caracterización, el diagnóstico y en la zonificación territorial. Entonces resulta crucial que la producción de esta información esté debidamente documentada en términos de metadatos y que sus fuentes de datos sean confiables, además de estar disponible en formatos digitales para su fácil reutilización y actualización. Aquí resulta fundamental, la homogeneización o armonización geométrica de los datos SIG, tanto vectoriales como ráster.

Momentos clave de uso del SIG en la planificación de cuencas, ver figura.

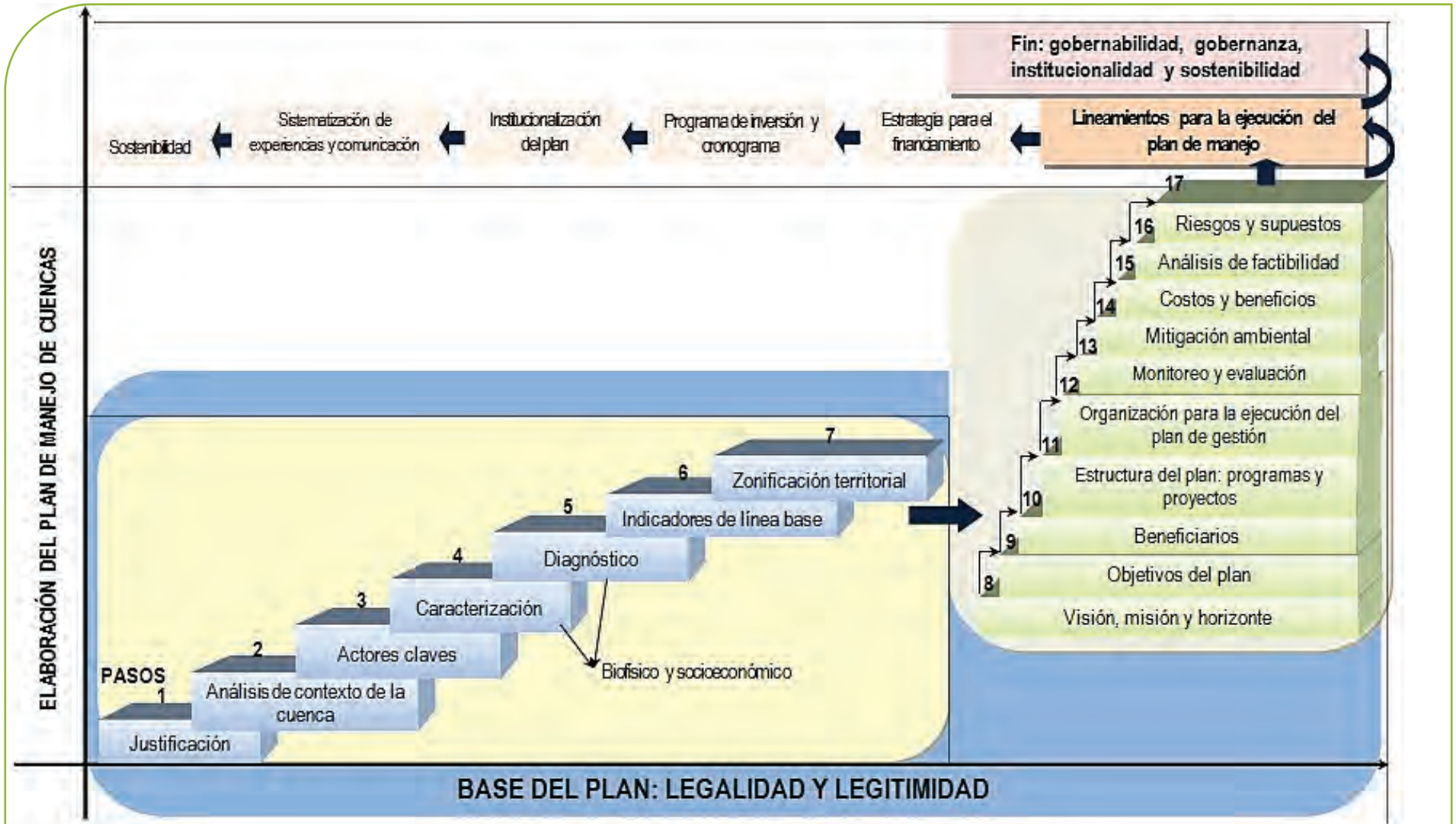


Figura 2.7. Pasos o etapas para la planificación de cuencas
Elaborado por: William Watler

En las variables de la figura 2.1., llamada “Momento clave de uso del SIG” las matemáticas discretas, la geometría computacional, la teoría de gráficos, la topología, la cartografía, el procesamiento de imágenes, las bases de datos, los algoritmos y la computación, hace del SIG una herramienta fundamental para solucionar problemas teóricos y prácticos, además de su potencial para lograr los resultados sustanciales en cada una de las etapas.

b) Control de Calidad de los Datos SIG en los Pasos o Etapas de la Planificación de Cuenca

Contar con información cartográfica certera, valida y oficial es un requisito necesario para garantizar la viabilidad y aceptación de los mapas en el Planes de Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas (PMyGCH). Proponer o hacer uso de mecanismos de control de la base de datos SIG (Geodatabase) según lineamientos existentes a nivel internación o bien nacional es esencial. En lo referente a verificar la calidad de los datos SIG en los PMyGCH se pueden considerar los siguientes aspectos:

- a) El PMyGCH depende de una buena caracterización y por ende de un buen diagnóstico, pero también depende de dos elementos clave: 1) la calidad de los datos e información del SIG y 2) de la metodología aplicada (que combine lo participativo y el aporte técnico-legal).
- b) La coherencia de los diferentes elementos o partes del PMyGCH; entre el diagnóstico (problemas y potencialidades), proyectos y programas, indicadores y zonificación territorial. Es decir, no puede proponerse un indicador que no corresponde a un problema y proyecto, así como no puede dejar de existir una relación directa entre una zona de intervención debidamente mapeada con el proyecto y sus indicadores.
- c) El respaldo social, la legalidad y la legitimidad es otro elemento de control. Procesos participativos (reales y apropiados) son esenciales para validar la calidad de los mapas SIG. También, se puede verificar la calidad del plan, mediante el cumplimiento de los pasos de la planificación de cuencas, y respetando las normativas y leyes establecidas sobre los recursos naturales y el uso del SIG.

c) Aplicaciones SIG en las Variables de la Caracterización de Cuenca

Las variables que son importantes de caracterizar en una cuenca pueden agruparse en tres grandes grupos: 1) morfometría; 2) caracterización biofísica; y 3) caracterización socioeconómica (ver cuadro a continuación).

Debido a que la gestión de cuencas es un proceso con objetivos a corto, mediano y largo plazo en términos de la rehabilitación (5, 10, 15 años) y permanente en términos del uso sostenible, esta debe sustentarse en información completa e integral, para evitar errores en la priorización e intervención, y en la falta de resultados e impactos favorables que justifiquen y motiven a los actores de la cuenca. A continuación, se muestra las variables de la caracterización de cuenca y el uso del SIG.



VARIABLES DE UBICACIÓN Y MORFOMETRÍA	VARIABLES BIOFÍSICAS	VARIABLES SOCIOECONÓMICAS
<p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>1. Ubicación: (macro localización de la cuenca). Ubicarla a nivel de país, departamentos, distritos, cantones, comunidades, con sus principales carreteras y ciudades.</p> <p>2. Morfometría:</p> <p>2.1 Parámetros de forma: índice de forma (F), coeficiente de Gravelius (K). Índice de compacidad, relación de elongación.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>2.2 Parámetros de relieve: curva hipsométrica, curva de frecuencia coeficiente de masividad y orográfico, pendiente media y altura media.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>2.3 Parámetros relacionados con la red hidrológica superficial: orden de las corrientes, longitud de los tributarios, densidad de corrientes, densidad de drenaje y perfil longitudinal del cauce principal.</p>	<p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>1. Características climáticas: precipitación (mm), temperatura (°C), Evapotranspiración (mm), humedad relativa (%/); promedio mensual. Viento (km/h/día), Brillo solar (promedio/día).</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>2. Hidrología superficial y subsuperficial: cuencas, subcuenca y microcuencas, red hidrográfica y cauce principal, densidad de drenaje, acuíferos, corrientes subterráneas, zonas de recarga (mm/año), pozos (nivel freático y profundidad), fuentes subsuperficiales (ojos de agua, manantiales, quebradas, nacientes, etc.).</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>3. Fisiografía: clasificación del paisaje (mesetas, valles, lomas, cañones, relieve, etc.).</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>4. Topografía y pendientes: rangos de pendiente (%) y rangos de altitud (msnm).</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>5. Geología: unidades geológicas, tipos de rocas, estructuras geológicas, fallas tectónicas.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>6. Suelos: orden y subgrupos predominantes, fertilidad natural, profundidad (cm), textura y otros.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>7. Ocupación de suelo (uso actual), capacidad de uso y conflicto.</p>	<p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>1. Demografía: población, composición, no. de familias, tasa de crecimiento poblacional, migración, datos históricos, etc.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>2. Salud y seguridad social: servicios y accesibilidad a centros de salud y hospitales, población cubierta por el seguro social, enfermedades más frecuentes y causantes de muertes, letrinización, programas preventivos, seguridad ciudadana, etc.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>3. Educación: alfabetismo, nivel de escolaridad (preescolar, primaria, secundaria, técnico medio, universidad), otros centros educativos.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>4. Vivienda: población con vivienda, tipo de viviendas, programas de viviendas, etc.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>5. Infraestructura vial y de transporte: infraestructura vial y de transporte más importante, medios de transporte dentro y fuera de la cuenca, calidad, frecuencia del servicio</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>6. Uso del agua: agua de consumo humano (fuentes, acceso, calidad, cantidad, disponibilidad, servicio, administración, etc.), agua para generación hidroeléctrica, para riego, para recreación y agua para turismo.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</p> <p>7. Servicios básicos institucionales: energía eléctrica, alcantarillados sanitarios, recolección de basura, limpieza de calles, tratamientos de aguas negras, crédito, asistencia técnica, capacitación, etc.</p> <p>SÍNTESIS SOCIOECONÓMICA: resumir de manera analítica por medio de indicadores cuantitativos y cualitativos las características de la cuenca, sus interacciones y posibles implicancias.</p> <p>Nota: la información puede ser recabada del diagnóstico participativo si se tratase de pequeñas microcuencas. Sin embargo, es importante obtener información de las Alcaldías, Ministerios de Salud, Centros Educativos, Ministerio de Agricultura/Recursos Naturales, ONG, Universidades, Censo poblacional, etc.</p>

VARIABLES DE UBICACIÓN Y MORFOMETRÍA	VARIABLES BIOFÍSICAS	VARIABLES SOCIOECONÓMICAS
	<p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM SYSTEM 8. Erosión: categorías de erosión (ton/ha).</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM 9. Riesgos y amenazas: deslizamiento, sequias, inundaciones, vulcanismo, sismos, desertificación, contaminación.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM 10. Zonas de vida: principales zonas de vida, según Holdridge.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM 11. Biodiversidad (ecosistemas y biodiversidad): flora y fauna reportadas y en peligro de extinción, especies endémicas, áreas protegidas, y otros.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM 12. Recursos estratégicos: ecoturismo, paisajes, cascadas, minerales, hidroelectricidad y otros.</p> <p>SÍNTESIS BIOFÍSICA: resumir de manera analítica las características biofísicas más relevante de la cuenca, sus interacciones y posibles implicancias en el funcionamiento de la cuenca. Deben distinguirse por medios de indicadores cuantitativos y cualitativos cada una de las variables biofísicas.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM Nota: El diseño de estos mapas tendrá como aspectos relevantes: leyenda (polígonos con diferentes colores o tramas, su significado y áreas en ha), escala numérica y gráfica, dirección del Norte, mapa con grillas donde se muestre sus coordenadas en UTM, proyección geográfica, fuentes de la información (si es secundaria), quien diseño, logotipos de instituciones y organismos. Deben ser elaborados con programas de información geográfica, para su fácil almacenamiento, uso y actualización de base de datos.</p>	<p>8. Aspectos culturales, religiosos, recreativos y políticos: principales rasgos culturales existentes en la población de la cuenca, principales religiones y grado de afiliación, opciones recreativas y deportivas, partidos políticos existentes, partido de gobierno y líneas de trabajo.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM 9. Actividades productivas silvoagropecuaria y forestal: principales cultivos, rendimientos, mercado, mercadeo, comercialización, tamaño de las unidades productivas, nivel tecnológico, uso de pesticidas, uso de tecnologías conservacionistas, rentabilidad, principales actividades pecuarias, no. de animales, tipo de actividades forestales, etc.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM 10. Actividades industriales y recreativas: principales actividades industriales, ecoturísticas, recreativas, deportivas, no. de entidades y organizaciones participando, etc.</p> <p>11. Principales fuentes de empleos e ingresos: niveles de empleo e ingreso per cápita, fuentes de empleo, tendencias, % de desempleados, segmentos del mercado en que se emplea la población, con sus correspondientes tipos de ingresos, etc.</p> <p>GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM 12. Tenencia de la tierra: propia, alquilada, prestada o en comunas (% de cada forma de tenencia), situación de titulaciones o modalidades de propiedad de la tierra, figuras legales, etc.</p> <p>13. Organización local: principales organizaciones existentes, funciones, participación de la sociedad civil, ONG's, comités de emergencia, comités de vigilancia, etc.</p> <p>14. Institucionalidad: tipos, funciones, recursos que disponen, percepción por la población civil, niveles y formas de coordinación, etc.</p> <p>15. Proyectos existentes: programas y proyectos de desarrollo rural, uso apropiado de los recursos naturales, agricultura, ganadería, reducción de la vulnerabilidad, iniciativas de desarrollo, proyectos de infraestructuras, etc.</p> <p>16. Gobernabilidad y marco legal: gobierno de las secciones comunales, comunal, distrital y departamental, cumplimientos de leyes, reglamentos, leyes, etc.</p>

Literatura relacionada a la temática

Jiménez Otárola, F; Faustino Manco, J; Benegas Negri, L. 2011. Introducción al manejo, gestión y cogestión de cuencas hidrográficas. Curso Internacional a Distancia. Turrialba, Costa Rica. 53 p.

Olaya, Víctor. 2014. Sistemas de Información Geográfica. Disponible en: <http://volaya.github.io/libro-sig/>



Tema 3.

La Cogestión de Cuencas: Desde la Experiencia de FOCUENCAS II

Laura Benegas, Ph.D

(laura.benegas@catie.ac.cr)

Kees Prins, M.Sc

(prins@catie.ac.cr)



Video: <https://youtu.be/EEEx2XvuFpql>



Organiza: CONDESAN

EXPERIENCIAS Y REFLEXIONES SOBRE LA GOBERNANZA DE LOS RECURSOS NATURALES EN LAS SUBCUENCAS DE APRENDIZAJE EN HONDURAS Y NICARAGUA POR EL PROGRAMA FOCUENCAS II DEL CATIE

Por: **Cornelis Prins, CATIE**

La Cogestión de Cuenca desde la experiencia de Focueencas II

Introducción

Desde hace más que cuatro años el programa del CATIE: FOCUENCAS II, trabajó, con apoyo de la cooperación sueca, en cuatro subcuencas de aprendizaje en Nicaragua y Honduras⁵. Tal como expresa su nombre completo: Innovación, Aprendizaje y Comunicación de Cogestión Adaptativa de Cuenca, FOCUENCAS II pretende ser un programa innovador que desarrolle y valide nuevas estrategias y metodologías en cogestión y manejo adaptativo en las referidas subcuencas para, así, obtener mayor impacto en la protección y óptimo aprovechamiento de los recursos naturales y productivos en estos espacios. Por otra parte, con las experiencias y aprendizajes generados se quiere orientar el quehacer en otros espacios geográficos e incidir en

⁵ Estos territorios son la subcuenca del río Jucuapa en el municipio de Matagalpa, y la subcuenca del río Aguas Calientes en el municipio de Somoto, ambos en Nicaragua, así como la microcuenca del río la Soledad en el municipio de Valle de Ángeles, cerca del capital de Honduras Tegucigalpa, y del río Copan que atraviesa a cuatro municipios, cerca de la frontera con Guatemala: Copan Ruinas, Santa Rita, Cabañas y San Jerónimo, organizados en una Mancomunidad llamada MANCORSARIC. Para su ubicación geográfica, ver figura 3.2.

políticas y en el marco legal del gobierno local y nacional (scaling out and up, tal como se dice en inglés).

1. Cogestión (gestión conjunta) se refiere a la conjugación de voluntades, capacidades y responsabilidades de una variedad de actores que operan en la cuenca (usuarios de recursos, gestores políticos y facilitadores de procesos) y quienes, en conjunto y en fructífera interacción, deben generar el impacto esperado. El término de manejo adaptativo se refiere a:
2. La adecuación de la intervención a las particularidades de cada cuenca (las condiciones climatológicas y biofísicas; la economía local y los medios de vida de la población; la organización social e institucionalidad existente; la idiosincrasia de la gente).

La adecuación de la estrategia, metodología, acciones a los escenarios cambiantes y a lo aprendido en el proceso, para así, efectivizar las acciones y avanzar con mayor claridad hacia la visión del programa.

La implementación de esta concepción no ha sido nada fácil. No obstante, ha empezado a dar sus frutos y dejado sus aprendizajes, de manera que estos, espero, sean valiosos ingredientes para el tema de un taller.

Concepción y Estrategia de FOCUENCAS II

La hipótesis de base del programa es que la problemática de cuenca es tan compleja y exigente que ningún actor solo tiene la suficiente capacidad y competencia para abordarla con éxito e impacto; por ende, hace falta aglutinar voluntades, capacidades, competencias, responsabilidades y recursos de un conjunto de actores relevantes, mediante un organismo de cuenca. Se supone que esta nueva instancia no solamente es necesaria sino también viable y que su actuación genera un impacto palpable en el manejo y gobernanza de los recursos de la cuenca. En otras palabras, la creación de una nueva y viable institucionalidad en gestión de cuenca es hipotéticamente, el parámetro crítico para tener mayor éxito e impacto en manejo de cuenca. Implica construir esta

institucionalidad en forma paulatina e interactiva, actuar con mucho criterio, tener un norte claro y aprender en el camino lo que mejor da para así enderezar el barco y mejorar el desempeño del comité y avanzar hacia la visión del programa. Esto se hace mediante una regular reflexión de las acciones, aplicando el enfoque de la acción-investigación, manejo adaptativo o rueda de aprendizaje⁶. Ver imagen a continuación.

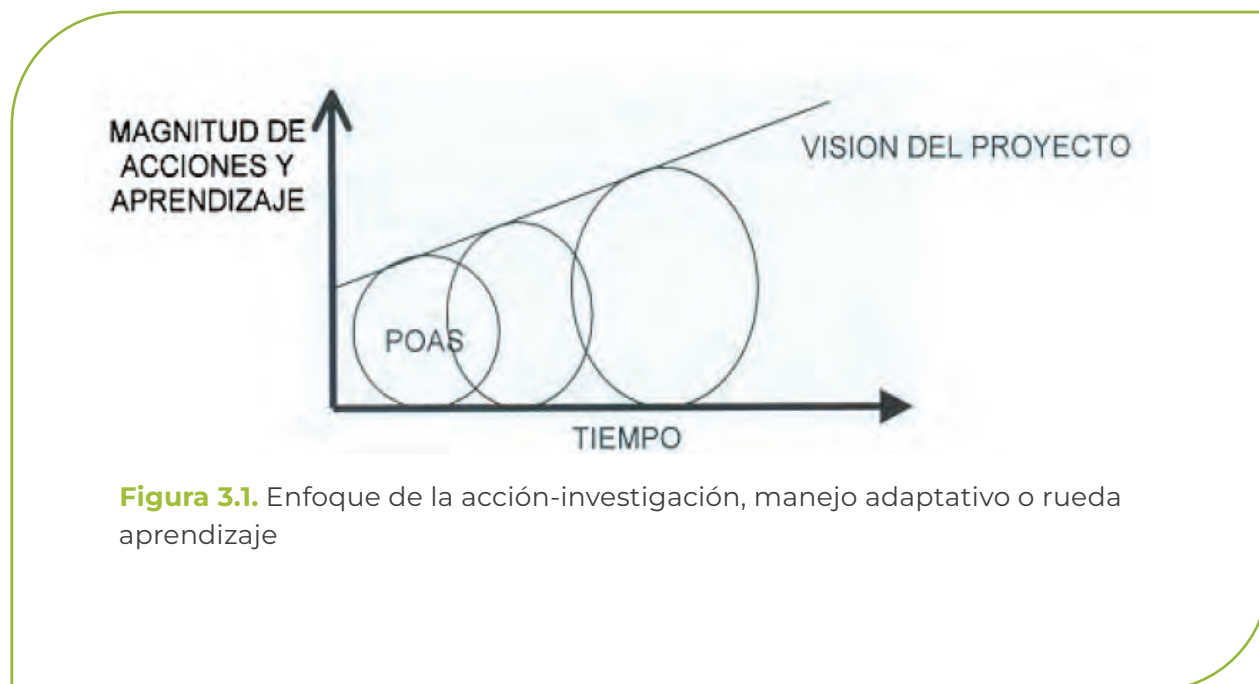


Figura 3.1. Enfoque de la acción-investigación, manejo adaptativo o rueda aprendizaje

La esencia de la cogestión y la creación de una plataforma de concertación en cuencas hidrográficas se puede resumir en:

1. Es multifactorial y multisectorial.
2. Responsabilidad compartida.
3. Planificación y monitoreo en conjunto.
4. Definición de competencias y papeles.

Conjugación de voluntades, capacidades y recursos.

⁶ De hecho, son tres expresiones de un mismo enfoque y metodología que se basa en la intervención experimental, la observación y reflexión sobre las acciones y sus resultados. Implica un continuo aprendizaje, retroalimentación, reajuste de acciones y métodos. Es aplicable a situaciones complejas con múltiples factores y actores en interacción e información incompleta.

El Inicio Dificultoso

Le costó al programa poner a la práctica la nueva concepción resumida en lo anterior. Se entraba en terreno desconocido, hacía falta explorar y encontrar el camino que conduce a la visión del programa. La nueva concepción del programa significó también una gira considerable en comparación con la primera fase de FOCUENCAS: “Fortalecimiento de la Capacidad Local para el Manejo de Cuencas y la Prevención de Desastres Naturales”⁷.

Hacía falta articular y cohesionar a los actores que debían cooperar y conjugar esfuerzos en los organismos de cuenca aún por construir: municipios, representantes de la sociedad civil y entes del gobierno central. También tuvieron que acomodarse los actores locales y los investigadores del CATIE.

Los costos de transacción, iniciales, fueron altos y los beneficios del nuevo enfoque al principio aún eran poco palpables para los actores locales. Además, por inercia de la primera fase, las expectativas en las comunidades se orientaban más a la consecución de apoyo para sus proyectos que construir el andamiaje organizativo que corresponde con la cogestión de cuenca. La creación de los comités de cuenca fue inédita. Por no existir mayores antecedentes y experiencias, casi desde la nada se debía crear una nueva instancia y hacerla funcionar. Se entraba en terreno desconocido y el camino por seguir no era del todo claro.

Echando Raíces y Cosechando los Frutos de una Apuesta Audaz

Poco a poco y con la debida facilitación, los actores locales se fueron apropiando de los objetivos y conceptos del programa y lo expresan con mucha propiedad⁸. Cogestión ya no es un bicho raro. Los actores locales expresan su bondad en un lenguaje coloquial tal como; ahora somos un solo nudo, o todos debemos de empujar la carreta (en la

⁷ El nombre se deriva de la ocurrencia del huracán MICH que hizo estragos en Honduras y Nicaragua en 1998. En la primera fase de FOCUENCAS, la atención se centró en la elaboración de pequeños proyectos productivos comunales o en fincas, con un enfoque de producción amigable con el ambiente y con charlas orientadores sobre manejo de cuenca. Se trataba de proyectos de diversificación de fincas, reforestación, conservación de suelo y agua, renovación de café, proyectos diseñados e implementados con ayuda de instituciones operando en las subcuencas.

⁸ Así, lo hacen en un documental de FOCUENCAS, recién terminado y titulado: Plataformas de concertación en cuencas hidrográficas. En camino a la gobernabilidad del agua.

misma dirección), siendo esto de hecho el equivalente de sinergia y masa crítica sin la cual difícilmente se logran los objetivos de cuenca.

Al principio hubo cierta impaciencia que no llegaron los fondos; actualmente, teniendo un plan de intervención (llamado plan de cogestión) y un POA, y disponiendo de un Fondo Ambiental se tenía sólidos criterios para usar bien los fondos. Además, mediante la participación en los comités de cuenca, los socios tuvieron acceso a información y contactos valiosos que les ayudaron a realizar mejor sus intereses y mandatos. Así, el Ministerio de Salud cumple mejor con su mandato de salud pública y saneamiento de base si los promotores locales de salud conjugan esfuerzos con los comités de agua potable. A las comunidades les interesa de sobremanera encontrar el camino a organismos del Estado, gobierno local y ONG que pueden ayudarles a encontrar una respuesta tangible a sus necesidades y demandas.

También fue esencial la experimentación en conciliar intereses y perspectivas divergentes (así entre productores agrícolas y ganaderos, y usuarios de agua potable), vía diversos modos de comunicación, convencimiento, transacción y compensación. Lo último tomó diferentes nombres como contratos vinculantes y pago por servicios ecosistémicos hídricos. También puede darse a través de asistencia técnica y la inducción experimental de tecnologías y sistemas de producción en que la conservación de los recursos hídricos, y la mejora de la productividad y rentabilidad agropecuaria se coadyuvan. Esto se hizo con unos proyectos de caficultura y ganadería ecológica en que se aplicó el enfoque de escuelas de campo y círculos de productores experimentadores.

En general, los comités de cuenca empezaron a caminar mejor y tener mejores resultados en la medida que su funcionamiento se descentralizó y que se formaron comités de base en las comunidades. De este modo, se forjaron también los lazos de comunicación entre los habitantes de los varios pisos ecológicos de las subcuencas.

1. Los resultados del programa en el territorio de las subcuencas pueden resumirse en lo siguiente:
2. Articulación más fructífera de diversos actores y niveles de toma de decisiones.
3. Cada actor cumple mejor con su mandato por ser coadyuvado en su misión por otros actores; se suplen debilidades de un actor con las fortalezas de otro.
4. En conjunto y buscando una óptima articulación, se está logrando lo que cada actor por su cuenta no puede⁹.
5. Frutos tangibles: mejora en la protección de fuentes de agua y zonas de recarga hídrica y en la calidad de agua, reducción de la contaminación de los ríos, rehabilitación de recursos boscosos y vegetación; producción amigable y rentable y la formación del capital humano y social necesario para que la población lo haga suya.

Escalamiento: el programa trascendió los límites del territorio de las subcuencas y se estimuló la réplica¹⁰ de las lecciones aprendidas generadas en las mismas, lo que se da en dos formas: a) el fomento de plataformas de cogestión de cuenca a mayor escala geográfica¹¹ y b) la incidencia legal y política; así en Nicaragua acaba de emitirse una Nueva Ley de Agua en que se ordena la formación de consejos y comités de cuenca. La experiencia ya generada en FOCUENCAS (y programas afines) ayuda a poner en práctica el marco legal, ya que uno cosa es la Ley, otra, su implementación efectiva. Con este fin, se coopera con otros programas (bajo el lema alianzas de aprendizajes) y en estrecho dialogo con el Ministerio de Medio Ambiente. Similares procesos se dieron en Honduras.

Hace falta consolidar los procesos, fortalecer eslabones débiles, profundizar los aprendizajes y documentarlos aún a mayor escala. Para esto, la cooperación sueca facilitó una fase de cierre del programa: 2009-2010.

⁹ Estos llamados intangibles, no son fáciles de medir, pero, no obstante, son fundamentales para poder obtener los resultados tangibles. Por ende, deben ser hechos operacionales mediante criterios e indicadores de calidad.

¹⁰ Para esto se aplican criterios y elementos de juicio generados, en escenarios semejantes, aunque también con rasgos particulares; replicas no son fotocopias.

¹¹ Así, el comité de cuenca de Jucuapa paulatinamente se convirtió en un comité de cuenca municipal en que se integraron todas las subcuencas de la ciudad de Matagalpa, aprovechando los aprendizajes del primero.

Sobra decir que estos resultados no han caído del cielo. Los resultados de una plataforma de concertación dependen mucho de la capacidad de conducción, la debida articulación de los actores, el abordaje de conflictos de interés y óptica, y la calidad del proceso, en que la comunicación es un ingrediente esencial. FOCUENCAS II tuvo que aprender de sus aciertos y desaciertos para mejorar su desempeño. No obstante, a esta altura del programa se puede inferir de la experiencia generada, una serie de lecciones aprendidas que sirvan como pistas y pautar para orientar la concertación y facilitar la gobernanza de los recursos naturales en el espacio de una cuenca, subcuenca o microcuenca.

- Factores Críticos que Condicionan la Viabilidad, Sostenibilidad e Impacto de una Mesa de Concertación en Aras de Gobernanza de los RRNN
- Un adecuado manejo de la complejidad de una mesa (proporcional a la escala geográfica, y la cantidad y variedad de los actores y sectores involucrados en la misma).
- Adaptación de la formación de una mesa a las particularidades de cada zona. Así, en tres de las subcuencas las mesas se llaman Comités de Cuenca, mientras en MANCORSARIC se llama Mesa de Ambiente y Producción Ambiente, integrándose en la estructura intermunicipal ya existente. La composición de las mesas varía, según la constelación y correlación de las fuerzas locales y las particularidades de los procesos, pero como regla, están representados la sociedad civil, el gobierno local y los Sectores del gobierno central pertinentes.
- Construcción de un espacio, visión y agenda común. En un principio, cada socio trae sus intereses, perspectivas y agenda particulares y hace falta generar un espacio compartido y una visión común (adonde empujar la carreta con el apoyo de todos).
- Saber conciliar el interés común y particular: debe haber suficiente espacio e interés compartido para cohesionar el grupo, si no, la mesa cae aparte; por otro lado, cada socio debe encontrar en la mesa algo de su interés particular; si no, no hay motivación de participar.
- Abordaje de conflictos de interés en dos sentidos: 1) en el seno de la mesa hay que reducir celos, crear confianza, definir competencias y papeles y coadyuvar recursos, y 2) en el espacio de la subcuenca (o en un espacio más

pequeño como una zona de recarga hídrico) hay que ordenar el uso del suelo, según su vocación mediante mecanismos de convencimiento, transacción y compensación a que se hizo referencia en lo anterior.

- Tener soportes tanto en la sociedad civil como en el sector público, o sea una mesa debe ser representativa de una variedad de actores: debe echar raíces en las comunidades y sus organizaciones: juntas de agua, asociaciones de desarrollo o de productores; y las ONG que operan en este espacio, pero también debe encontrar soportes en el gobierno local y los sectores del gobierno relevantes.
- Un adecuado balance entre el sector público y privado; la gobernabilidad de los recursos naturales no es solo asunto del gobierno nacional y local, sino también de la sociedad civil en sus diversos estamentos; por ende, importa encontrar una óptima relación pública-privada.
- Definir bien los roles y nichos de cada actor en la mesa, según competencias, intereses, capacidades y recursos diferenciados.
- Legitimidad de la mesa entre los actores y sectores y el debido aval legal; precisa evitar política partidaria mediante mecanismos adecuados¹².
- La construcción y apropiación por los socios de una serie de instrumentos de trabajo: reglamento; procedimientos de planeación, monitoreo y reflexión junta; eficiente división de trabajo, tareas y responsabilidades; incorporación del POA de la mesa en los POAs de los socios; el manejo del fondo ambiental, entre otros.
- Una fuerte motivación y empoderamiento por los socios de la mesa, así como mínimos recursos financieros propios.
- En un principio, los costos y transacción son altos, y los beneficios aun poco claros y tangibles.
- En la medida que se construya confianza y un lenguaje común, que se compatibilicen los diversos intereses y competencias, en general, que se creen las condiciones mínimas para el funcionamiento de la mesa, y que se vaya cosechando los frutos de la concertación, los costos de interacción bajarán y se aumentará el ánimo de participar y concertar.

¹² Para evitar que se baile al compás de un solo grupo político, precisa que la plataforma tenga diversos soportes. Para esto, se aplicó en Copan Ruinas y la MANCORSARIC un innovador mecanismo: antes de la elección de un nuevo gobierno local se pide a los candidatos de todos los partidos pronunciarse sobre la bondad e importancia de la Mesa de Ambiente y Producción. Algo simbólico, pero un efectivo en este contexto.

- Lo importante es que una mesa de concertación eche tierra y raíces en las comunidades y la sociedad civil y que, por otro lado, reciba el aval del gobierno local y nacional. De este modo, se crean condiciones relativamente sólidas de viabilidad, sostenibilidad e impacto.

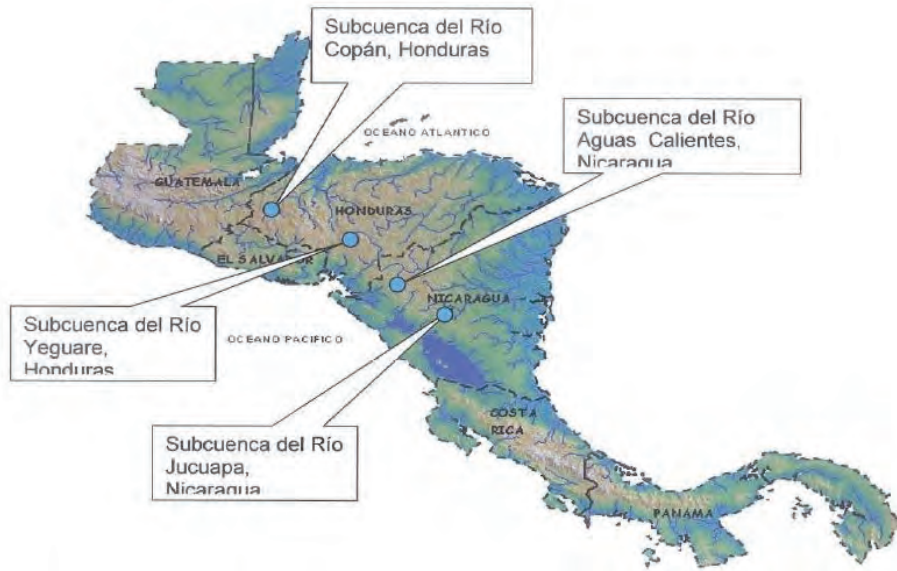


Figura 3.2. Mapa de ubicación regional de las subcuencas demostrativas de FOCUENCA II



LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

- ASOCAN (Plataforma Latinoamericana de Gestión del Conocimiento). 2007. Empoderamiento: conceptos y orientaciones. Quito, EC, ASOCAN. Serie Reflexiones y Aprendizajes. 21 p.
- Faustino, J; Jiménez, F. 2005. Institucionalidad de los organismos de cuencas. Turrialba, CR, CATIE. 76 p.
- Faustino, J; Jiménez, F; Kammerbauer, H. 2007. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central: planteamiento conceptual y experiencias de implementación. Turrialba, CR, CATIE. 25 p.
- Jiménez, F. 2008. Fortalecimiento de capacidades y formación de recursos humanos para la gestión de cuencas hidrográficas. In Benegas, L; Faustino, J. Seminario Internacional de cogestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos (2008, Turrialba, Costa Rica). Memoria. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p. 82-96.
- Jiménez, F; Faustino, J; Campos, J. 2006. Bases conceptuales de la cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 20 p.
- Kammerbauer, H. 2008. Planificación y monitoreo para la cogestión de cuencas. In Benegas, L; Faustino, J. Seminario internacional de cogestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos (2008, Turrialba, Costa Rica). Memoria. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p. 1-8.
- Prins, K. 2007. Análisis y abordaje de conflictos en cogestión de cuencas y recursos hídricos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 24 p.

Tema 4.

Herramientas e Información Requerida para Elaborar el Plan de Manejo y Gestión de Cuencas

William Watler, Ph.D

(wwatler@catie.ac.cr)



Video: <https://youtu.be/HCLL-SSVrLM>

Herramientas e información requerida para la elaboración del plan de manejo y gestión de cuenca

a. Recorrido y Reconocimiento Inicial o Preliminar de la Cuenca

Esta etapa consiste en un recorrido de reconocimiento de la cuenca y toma de contacto inicial con los actores, a fin de tener una idea general de las características de la cuenca, tales como vías de acceso, usos generales de la tierra, principales actividades, problemas que se evidencian a simple vista, servicios existentes, instituciones clave, organizaciones, empresas, líderes, informantes locales, proyectos que están realizando, etc. También conlleva identificar quiénes son los actores clave de la cuenca, su rol general, forma de liderazgo, apertura a los procesos de manejo de recursos naturales y al desarrollo. Es recomendable que cuando se inicia esta etapa se realice previamente un inventario de los actores de la cuenca (organizaciones e instituciones, líderes locales, etc.), para luego proceder a considerar quiénes son los que tienen responsabilidad o alguna función directa e importante en el manejo y la gestión de la cuenca.

La identificación de actores clave de manejo y gestión requiere el proceso de vincularlos o relacionarlos a elementos más directos con la toma de decisiones, desarrollo de funciones gerenciales, carácter de representatividad y posiblemente de incidencia política local, regional o nacional. Esta no es una tarea fácil y por lo tanto, debe realizarse con mucho cuidado por cuanto debe considerar elementos de representatividad, equidad, transparencia, efectividad en los resultados y sobre todo, con una visión integral y de largo plazo. A continuación, se muestra la herramienta utilizada para la etapa de reconocimiento de la cuenca:

RECONOCIMIENTO DE LA CUENCA

Al analizar el contexto de la cuenca es necesario efectuar el conocimiento a través de la herramienta titulada "Reconocimiento de la cuenca". Su objetivo es obtener la información general necesaria para contar con una valoración preliminar si la cuenca

está mal manejada y cuales indicadores son los más críticos. Para ello, se utiliza una escala de 5 índices de posibles valoraciones por cada indicador (Cuadro a), una escala de valoración rápida del manejo (Cuadro b) y los indicadores biofísicos, socioeconómicos y ambientales del mal manejo, y su caracterización cualitativa y valoración cuantitativa (Cuadro c).

Cuadro a. Índices de valoración de los indicadores para estimar el manejo de la cuenca

Caracterización del indicador	Índice de valoración
Muy alto (MA)	4
Alto (A)	3
Medio (M)	2
Bajo (B)	1
Muy bajo o nulo (MB)	0

Nota: a mayor índice de valoración del indicador, mayor es su contribución al mal manejo de la cuenca.

Cuadro b. Escala de valoración rápida del manejo de una cuenca

Porcentaje promedio de manejo	Valoración del manejo de la microcuenca
0.0 – 19.9	Muy bien manejada
20.0 – 39.9	Bien manejada
40.0 – 59.9	Regularmente manejada
60.0 – 79.9	Mal manejada
80.0 – 100	Muy mal manejada

Cuadro c. Indicadores biofísicos, socioeconómicos y ambientales de mal manejo de una cuenca y su caracterización cualitativa y valoración cuantitativa

Indicadores de manejo de la cuenca, subcuenca o microcuenca	Valoración del indicador de manejo				
	MA (4)	A (3)	M (2)	B (1)	MB (0)
1. Turbiedad y coloración anormal del agua en el cauce principal o tributarios					
2. Poca profundidad del cauce por sedimentación y obstrucción					
3. Presencia de basura y otros desechos en el río o sus orillas					
4. Evidencia aparente de contaminación (agua sucia, olores desagradables, arrastre de contaminantes)					
5. Desaparición o poco bosque ribereño (bosque a ambas orillas del río)					
6. Evidencia de quemas					
7. Áreas desprovistas o con muy poca vegetación natural					
8. Evidencia de deforestación en laderas (tocones, tacotales o matorrales)					
9. Desaparición del bosque primario					
10. Evidencia de escasez de leña y madera					
11. Evidencia de erosión del suelo (terrenos con pequeñas rocas y piedras)					
12. Evidencia de cárcavas					
13. Evidencia de agricultura con prácticas inadecuadas o sin obras de manejo y conservación de suelos y aguas					
14. Evidencia de deslizamientos					
15. Evidencia de sobrepastoreo (gradillas en laderas, poca cobertura de pastos y pocos árboles de sombra en los potreros)					
16. Evidencia de viviendas en sitios vulnerables (viviendas en zonas de laderas con peligro a deslizamiento, viviendas en zonas bajas de inundación o en zonas cerca de la ribera del río)					
17. Evidencia de vías de comunicación inadecuadas (pocas o en mal estado).					
18. Ausencia o inadecuados servicios públicos (recolección de basuras, red de aguas negras y residuales, limpieza de calles, etc.)					
19. Ausencia o deficiencia de centros de enseñanzas y de salud					
20. Ausencia o deficiencia del servicio de agua potable					
21. Ausencia o poca existencia de grupos comunales organizados					
22. Ausencia o poca presencia institucional y de proyectos					
23. Evidencia de pobreza-miseria					
Suma de los índices de valoración por columnas	suma	suma	suma	suma	suma
Suma total de los índices de valoración de las cinco columnas	Suma total				
(Suma total / sumatoria máxima posible) x 100	(Suma total / 92) x 100 = ?				
Valoración general del manejo de la cuenca, subcuenca o microcuenca	¿Comparar el valor? con el cuadro 2				

El procedimiento para obtener la estimación cuantitativa general del manejo de la cuenca es el siguiente:

- Se anota en el cuadro b, el índice de valoración asignado a cada indicador luego de haber recorrido la cuenca, subcuenca o microcuenca y analizado la información disponible.
- Se suman los índices de valoración de todos los indicadores calculado por columnas (Cuadro c).
- La sumatoria total se divide entre la valoración máxima posible 92 (igual a 4×23) multiplicada por 100 $[(\text{suma total}/92) \times 100]$. El valor total, revela el manejo de la cuenca, subcuenca o microcuenca.
- Luego el valor porcentual obtenido se compara con la escala de valoración del manejo (Cuadro b) para obtener la estimación del nivel de manejo de la cuenca, subcuenca o microcuenca.
- En caso de que existan varias personas que hayan realizado la valoración, se promedia el valor final obtenido de todos los evaluadores y el valor resultante se compara con el cuadro b.

Preguntas Complementarias Durante el Recorrido

Con el propósito de lograr el máximo provecho al recorrido, es importante disponer de algunas preguntas que guíen y orienten la observación participativa y que sirva para sistematizar la información recopilada. Las preguntas generales como las siguientes pueden ayudar a establecer o iniciar las conversaciones durante el recorrido:

*¿Cuáles son las principales actividades que se realiza en la cuenca y por quién?
 ¿Cuáles son los recursos naturales más importantes de la cuenca, quién los utiliza y para qué? ¿Cuáles son los principales problemas y las principales oportunidades y potencialidades que hay en la cuenca? ¿Qué oportunidades económicas hay en cada zona de la cuenca, subcuenca o microcuenca?
 ¿Cuáles son los principales conflictos por el uso de los recursos como el agua que existen en la cuenca? ¿Cómo es la participación de las mujeres, los jóvenes y los niños y de diferentes grupos sociales en la cuenca? ¿Cuál es el papel del*

gobierno local (alcaldía), de las instituciones estatales y otras organizaciones en el manejo de los recursos naturales y protección del ambiente? ¿Qué proyectos importantes se han ejecutado o están en proceso? ¿Cuáles son las situaciones históricas importantes que han ocurrido en la cuenca? ¿Qué servicios básicos e infraestructura están disponibles en la cuenca y cuáles requieren mayor inversión?

Información Básica Requerida

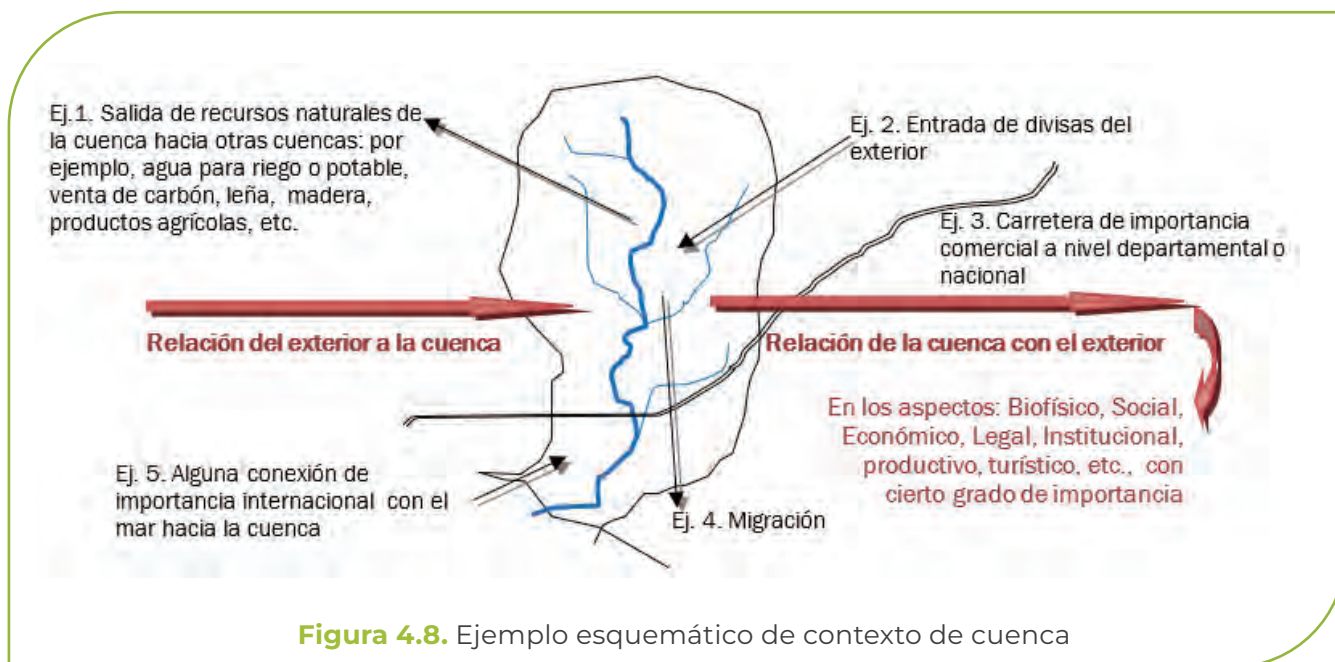
Tiene como finalidad la recopilación de información secundaria y generación de información primaria a través de entrevistas durante el recorrido.

Información básica requerida	Herramienta / fuente de información
- Cuenca, subcuenca y microcuenca delimitadas.	SIG (DEM)
- Mapas base: cuenca con sus límites administrativos, principales poblados y ríos, red vial principal y secundaria, zonas urbanas, zonas productivas, zonas protegidas y zonas de riesgos (si existe esta información), entre otros.	SIG (ideal con fuente de información oficial)
- Identificación preliminar de los actores de la cuenca (instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y cooperación internacional, líderes locales, empresa privada, etc.).	Información secundaria (mapeo de actores)
- Plan nacional, estrategias nacionales, directrices, leyes, políticas.	Sistematización de información

b. Análisis de Contexto de la Cuenca

Posterior al “recorrido de la cuenca”, se tienen la información clara para proceder al análisis del contexto. El contexto de la cuenca es una visión más generalizada e integral del espacio geográfico, que va desde la cuenca hacia el exterior (comunidades, municipios, regiones, a nivel nacional e internacional) y del exterior hacia la cuenca, analizada sobre la base de los subsistemas de mayor importancia histórica, biofísica, social, económica, legal, institucional, productivo, turístico, etc.

Metodológicamente, no existen elementos rígidos para el análisis de contexto de la cuenca, ya que cada cuenca tiene sus particularidades. No obstante, se sugieren relacionarla con algún contexto histórico, biofísico, social, económico, legal, institucional, productivo, turístico o de gestión de los recursos naturales de importancia a nivel de la cuenca versus el exterior (secciones comunales, comunas, departamento, nacional a nivel internacional). Ejemplo esquemático:



A continuación, se muestra el cuadro que puede ser utilizado para resumir el contexto de la cuenca en base a los aspectos mencionados. Lo ideal es realizar un mapa de contexto de la cuenca.

Matriz descriptiva (síntesis) del contexto de la cuenca hidrográfica

Aspectos del contexto	Contexto: del exterior a la cuenca	Contexto: de la cuenca al exterior	Causas u orígenes	Limitaciones y restricciones	Efectos o consecuencias
BIOFÍSICO					
SOCIAL					
ECONÓMICO	Ej. 2. Entrada de divisas de EU a familias de la Comunidad de la cuenca	Migración de su población joven, no existe mano de obra barata	Pobreza, desempleo	---	Paternalismo, se limita la participación y organización local, migración a las principales ciudades, desunión familiar, mal uso de los recursos naturales y medios de vida, etc.
	---	Ej.1. Exportación de madera	Mercado local existente y en el exterior, pero poco regulado	Nuevas técnicas de producción para garantizar máximo provecho, mercadeo, falta de oportunidades de créditos, leyes y reglamento, falta de empleos	Pérdida de cobertura vegetal, erosión de suelo, contaminación de aguas, cambio climático (inundaciones, sequías), aumento de la pobreza, disminución de la producción agropecuaria, etc.
LEGAL					
INSTITUCIONAL					
PRODUCTIVO					
TURÍSTICO					
OTROS					

Información Básica Requerida

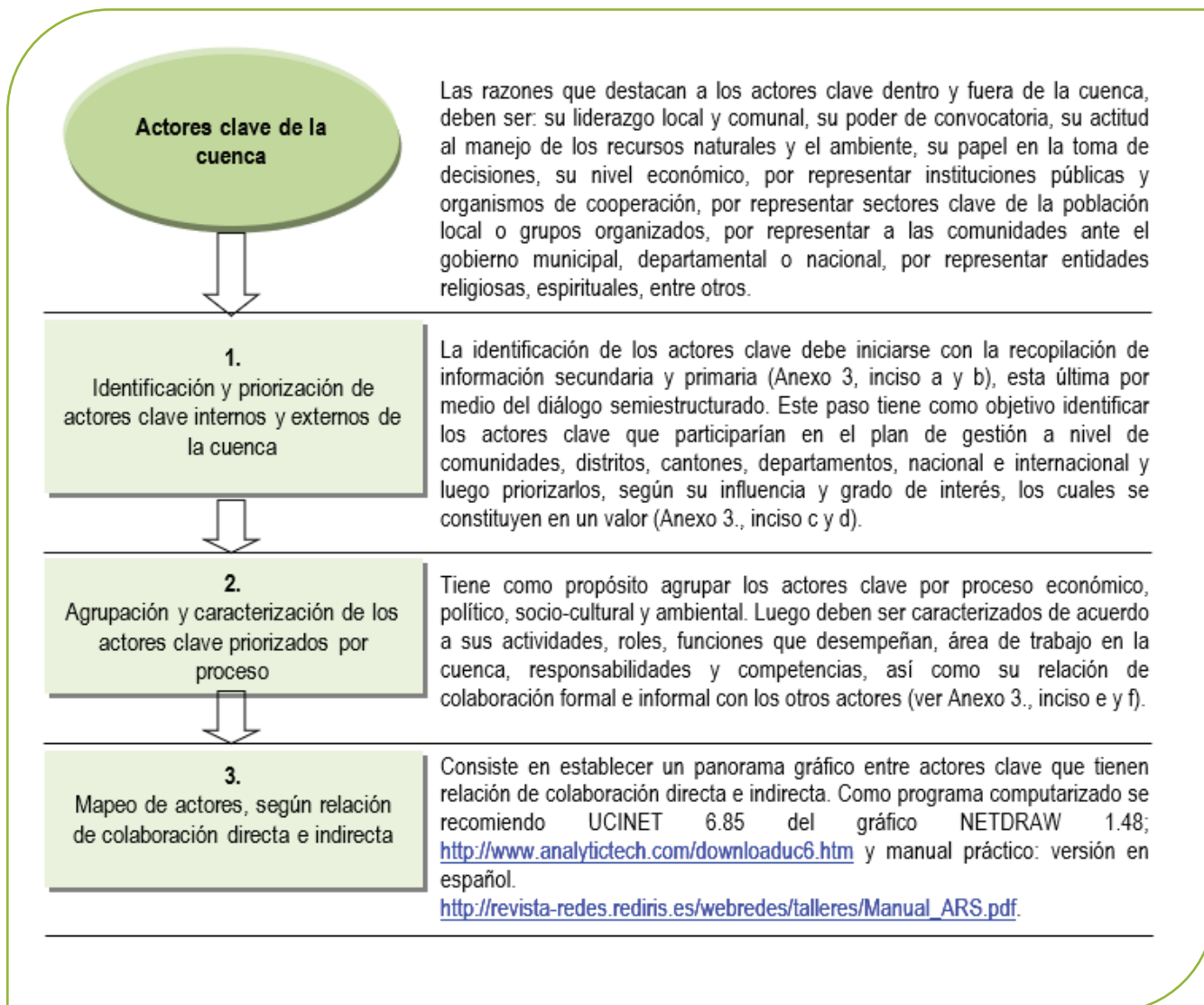
Tiene como objetivo representar la visión generalizada e integral del espacio-tiempo de la cuenca del exterior al interior, el interior al exterior y sus interacciones e interrelaciones en su interior.

Información básica requerida	Herramienta / fuente de información
<p><u>Recopilación y análisis de información secundaria:</u> Una tarea inicial es la recopilación de información secundaria relacionado con las características biofísicas y socioeconómicas. Esta información deberá incluir todos aquellos documentos, estudios, reportes, bases de datos, cartografía, etc., que ayuden a describir estos aspectos. Para ello es importante realizar previamente un listado de instituciones y organizaciones presentes en el país, que pudieran albergar datos de interés. Algunos ejemplos de instituciones que normalmente manejan información relevante son las encargadas de encuestas, estadísticas y censos poblacionales, los ministerios de economía, agricultura, recursos naturales, salud, educación, las diferentes ONG, organizaciones internacionales de cooperación, universidades (investigaciones), entre otros. Se recomienda crear una base de datos de documentos e información cartográfica.</p> <p>Nota: Se incluye la información recopilada en el recorrido.</p>	<p>Como <u>herramientas</u>: Sistematización de información, SIG. Se recomienda iniciar a crear una base de datos de documentos e información cartográfica.</p> <p>Como <u>fuentes de información</u>: Instituciones que normalmente manejan información relevante de encuestas, estadísticas y censos poblacionales, los ministerios de economía, agricultura, recursos naturales, salud, educación, las diferentes ONG, organizaciones internacionales de cooperación, universidades (investigaciones), entre otros.</p>

c. Caracterización y Diagnóstico en el Manejo y Gestión de Cuencas

Análisis de Actores Clave

Paso fundamental para estructurar el Plan de manejo y gestión de la cuenca, así como para el funcionamiento y la sostenibilidad de los programas y proyectos de la cuenca, ver figura.



Las herramientas, metodologías y orientaciones de las fuentes de información que permiten facilitar la elaboración de este paso denominado actores clave, se describe a continuación.

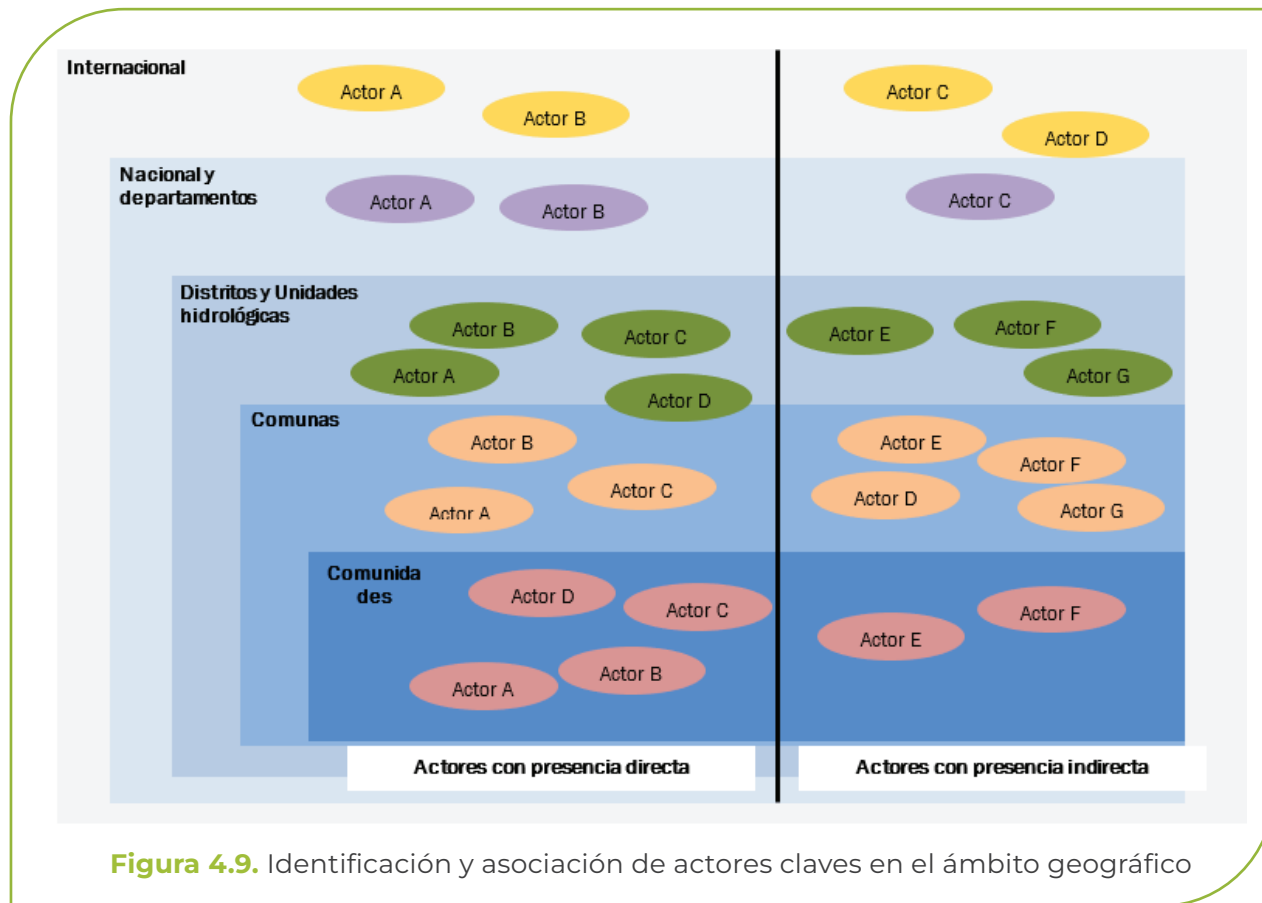
a. Información secundaria para la identificación de los actores clave: entre las fuentes secundarias a ser consultadas se destacan (memorias de los talleres, informes o reportes técnicos de instituciones, organismos y centros universitarios, tesis, monografías, diagnósticos, boletines técnicos agrícolas, ganaderos y forestal, información catastral,

publicaciones económicas y socio-culturales, informe del censo poblacional, informes estadísticos, planes estratégicos o de desarrollo nacional y otros). Dentro de las variables que deben acompañar la identificación de la información secundaria se sugiere considerar los aspectos: económico, político, sociocultural y ambiental con la finalidad de tener una base de datos lo más completa posible de los actores existentes. Algunas preguntas por considerarse y que orientarán la identificación de actores clave en base a la información secundaria: *¿Qué actores tienen o pueden tener relación o interés directo con el propósito u objetivos generales de la gestión de cuenca? ¿Qué dependencias locales, comunales, distritales, departamentales, nacionales e internaciones deben estar enteradas de las acciones del plan para posicionar localmente los objetivos generales establecidos? ¿Quiénes deben o pueden intervenir jurídicamente para atender y resolver los problemas detectados (tenencia de tierra, conflictos sociales, económicos y ambientales, etc.)? ¿Cuáles actores pueden o deben participar en la gestión de la cuenca para ayudar a su plena implementación? ¿Quiénes deben o pueden intervenir técnicamente en la gestión de la cuenca? y en caso de requerirse, ¿quiénes estarían dispuestos a intervenir y en qué condiciones? ¿Quiénes se verían directamente beneficiados en el supuesto de que los programas y proyectos cumplan con sus objetivos y metas? ¿Con que sectores de la población y comunidad podemos contar aun no siendo beneficiarios directos de la gestión de cuencas?*

b. Información primaria para la identificación de los actores clave: consiste en entrevistar a actores locales y nacionales para reordenar los actores que fueron identificados en la información secundaria; al mismo tiempo, conocer las actividades que están desarrollando, su organización, etc. Se recomienda que la información primaria sea por medio de entrevistas a funcionarios de instituciones públicas que tienen presencia en la cuenca, a expertos y líderes locales, utilizando el diálogo semiestructurado. Dependiendo de las circunstancias y recursos económicos que se disponga, pueden aplicarse pequeños talleres participativos en las instituciones y en las comunas ubicadas dentro de la cuenca.

En seguida se muestran una serie de preguntas que pueden facilitar la construcción del diálogo semiestructurado *¿Existen comunidades, grupos o individuos que puedan resultar afectados, de manera favorable o desfavorable, por las decisiones que se tomen en el plan de gestión de la cuenca? ¿Existen ocupantes históricos (tales como comunidades indígenas) o usuarios tradicionales de los recursos con derechos consuetudinarios de propiedad o de utilización de las tierras? ¿Hay llegadas recientes de habitantes en la cuenca? ¿Existen usuarios no residentes de los recursos? ¿Existen organizaciones locales sin fines de lucro, preocupadas por los recursos naturales y el ambiente? ¿Existen personas del sector comercial o industrial, de la empresa privada, grupos organizados que podrían resultar afectadas negativamente por las decisiones que se tomen en cuanto a la gestión de los recursos naturales? ¿Existen proyectos de investigación, de desarrollo o de conservación en esta zona? ¿Cuántos funcionarios (nacionales e internacionales) viven en la zona asociados con los objetivos generales de la gestión? ¿Participan activamente estas personas en la gestión de los recursos naturales de la cuenca? ¿Quiénes son las principales autoridades tradicionales del gobierno en la zona? ¿Son las agencias gubernamentales oficialmente responsables de los recursos y su manejo? ¿Cuál es el papel y responsabilidad del gobierno comunal, distrital o departamental? ¿Existen instituciones respetables en esta zona o que la gente confíe? ¿Quién tiene acceso a la tierra, zona o recursos estratégicos y principales de la cuenca? ¿Quién está utilizando los recursos naturales en este momento y de qué forma? ¿Qué comunidades, grupos e individuos son los que más dependen de los recursos naturales? ¿Se pueden reemplazar estos recursos con otros que sean ecológicamente menos valiosos o frágiles? ¿Quién es responsable de las quejas, incluyendo los derechos consuetudinarios y la jurisdicción legal, en el territorio o zona? ¿Existen comunidades con derechos históricos y/o otros tipos de derechos adquiridos? ¿Se encuentran diversos sectores gubernamentales y departamentos ministeriales involucrados? ¿Hay organismos nacionales y/o internacionales involucrados? ¿Qué comunidades, grupos o individuos tienen un mayor conocimiento sobre los territorios o recursos y son los más capaces de encargarse de los mismos? ¿Qué instituciones o grupos organizados cuenta con una experiencia en proyectos? ¿Cuáles son las poblaciones, productores y comunas con los mayores riesgos o vulnerabilidad a las inundaciones, sequías, quemas y por derrumbes de tierras?*

c. Identificación de actores clave en el ámbito geográfico: se esquematiza un ejemplo de cómo organizar la identificación de los actores clave obtenida de la información secundaria y primaria en el ámbito geográfico o espacial, los cuales son separados en actores con influencia directa y actores con influencia indirecta para con la cuenca en estudio (ver figura).



d. Matriz de priorización de los actores identificados: a partir de la identificación se realizará la priorización de los actores clave con influencia o presencia directa, siguiendo las categorías planteadas:

a) Influencia; se refiere a la capacidad de movilización social y recursos del actor “*hacer que las cosas sucedan o de movilizar recursos*” y estará definida con la siguiente regla: *alta, media y baja*.

- b) Grado de interés**, se obtendrán tres resultados a *favor*, *neutral* o *en contra*, cuando se observe o se le pregunte al actor, si está interesado en resolver o ser participe en la solución de los problemas de la cuenca.
- c) Finalmente, la columna **valor** donde se debe anotar el resultado de los aspectos combinados entre las columnas *influencia* y *grado de interés*. Es decir:
- Influencia *alta* y grado de interés *a favor*, valor (3+); Influencia *alta* y grado de interés *neutral*, valor (2+); Influencia *alta* y el grado de interés *en contra*, valor (1+).
 - Influencia *media* y grado de interés *a favor*, valor (3+); Influencia *media* y grado de interés *neutral*, valor (2+); Influencia *media* y el grado de interés *en contra*, valor (1+).
 - Influencia *baja* y grado de interés *a favor*, valor (2+); Influencia *baja* y grado de interés *neutral*, valor (1+); Influencia *baja* y grado de interés *en contra*, valor (1-).

Para agruparlos se generará una matriz con las siguientes columnas: actor en el nivel geográfico, actor clave identificados, influencia, grado de interés en la cuenca y valor, ver cuadro.

Matriz de priorización de actores, según intereses y grado de influencia

Nivel geográfico de los actores	Actores claves identificados	Influencia	Grado de intereses	Valor
Comunidades	A	Media	A favor	3+
	B	Alta	Neutral	2+
	C	Alta	A favor	3+
	D	Baja	En contra	1-
	E	Baja	A favor	2+
	F	Baja	neutral	1+
Municipios	A	Alta	En contra	1+
	B	Baja	Neutral	1+
	C	Alta	A Favor	3+
	D	Media	En contra	1+
	E	Media	A favor	3+
	F	Baja	Neutral	1+
	G	Baja	En contra	1-
Regiones	A	Alta	Neutral	2+
	B	Alta	A favor	3+
	C	Baja	En contra	1-
	D	Baja	A favor	2+
	E	Alta	A Favor	3+
	F	Media	En contra	1+
	G	Media	Neutral	2+
Nacional	A	Baja	A favor	2+
	B	Alta	A Favor	3+
	C	Media	En contra	1+
Internacional	A	Baja	En contra	1-
	B	Baja	A favor	2+
	C	Alta	A Favor	3+
	D	Media	En contra	1+

El resultado puede interpretarse con la columna de **Valor**, pues mientras mayor sea el valor positivo (3+) que tenga el actor, este tendrá más prioridad y puede considerarse como un Actor Clave en la participación en el manejo y gestión de cuenca. Por ejemplo, a nivel de comunidades los actores priorizados serían A y C, seguido de B y E, mientras que el actor F y D, no son por el momento prioritarios o importantes.

e. Matriz de agrupación de los actores priorizados (3+, 2+ y 1+) por proceso económico, político, sociocultural y ambiental: el siguiente cuadro muestra un ejemplo de actores agrupados en procesos económicos, políticos, socioculturales y ambientales.

Actores con valores 3+, 2+ y 1+ caracterizados en el proceso económico, político, sociocultural y ambiental.

Actores clave de los procesos			
Económico	Político	Sociocultural	Ambiental
Empresas o personas físicas industriales, comerciales o de servicios	Instituciones del gobierno central, provincial o municipal	Centros educativos de investigación, universidades, desarrollos tecnológicos, etc.	Instituciones gubernamentales y no gubernamentales dedicadas al medio ambiente
Asociación u organizaciones de productores o industriales	Legisladores, síndicos, caciques, líderes de comunidades, educador, etc.	Fundaciones, asociaciones, cooperativas, comités de educación y salud, comités de desarrollo comunal o municipal, grupos cívicos, etc.	Agencias de gobiernos extranjeros de ayuda, cooperación o donantes de proyectos al medio ambiente
Vendedores y clientes de algún bien o servicio, transportistas y comerciantes	Presidente municipal, consejeros o concejales municipales	Grupos religiosos, iglesias y congregaciones	
Banca y servicios financieros, microfinanzas	Partidos políticos y/o agrupaciones políticas	Comités de agua, sindicatos, agrupaciones gremiales, entre otros	
Empresas con alguna participación gubernamental			
Cooperación externa			

Ejemplo de actores clave de la cuenca del río Tárcoles, Costa Rica, dentro del proceso económico, político, sociocultural y ambiental

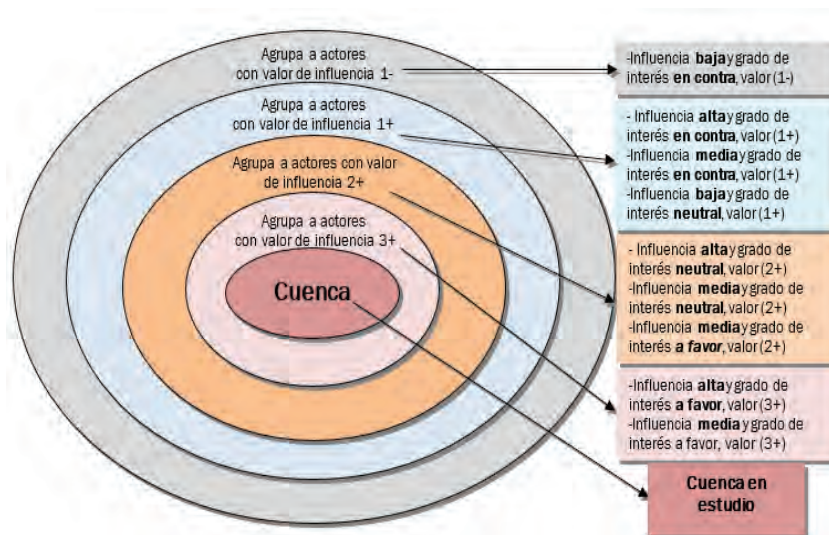
Actores clave del proceso			
Económico	Político	Sociocultural	Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ⇓ Dueños de fincas ⇓ Intermediarios: comerciantes ⇓ Centro Agrícola Cantonal ⇓ Beneficiarios de AyA ⇓ Beneficiarios de ASADAS ⇓ Dueños de pozos ⇓ ASFRUPAC ⇓ Asociación El Progreso S.A. ⇓ Cooperación ganadera (CORFOGA) ⇓ Coopeleche R.L. ⇓ Abonos del Pacífico (ABOPAC, S.A.) ⇓ Asociación de productores de frutas ⇓ ASOFRUPAC ⇓ ASOFRUL ⇓ Coopesantaelena, R.L. ⇓ Empresa privada: supermercados ⇓ Banco de crédito ⇓ Banco Mundial (donante) 	<ul style="list-style-type: none"> ⇓ Municipalidad ⇓ Consejo municipal ⇓ Legisladores cantonales ⇓ Juntas comunales ⇓ Partidos políticos de San Juan 	<ul style="list-style-type: none"> ⇓ Comités y asociaciones de desarrollo comunal ⇓ Universidad UNED ⇓ UCR ⇓ UNA ⇓ Grupos religiosos ⇓ Comités de Salud ⇓ Grupos cívicos ⇓ Asociación administradora de acueductos y alcantarillado comunal (ASADAS) ⇓ Organizaciones no gubernamentales 	<ul style="list-style-type: none"> ⇓ Ministerio de Agricultura y ganadería (MAG) ⇓ Ministerio de ambiente, energía y telecomunicaciones (MINAET) ⇓ Acueductos y alcantarillados (AyA) ⇓ Fondo nacional de financiamiento forestal (FONAFIFO) ⇓ Instituto nacional de tecnología agropecuaria (INTA) ⇓ Servicio nacional de aguas subterráneas, riego y avenamiento (SENARA)

f. Caracterización y relación de actores: ejemplo de caracterización de un actor clave de alta prioridad y agrupado en el proceso ambiental: **Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) de Panamá. Es un ejemplo:**

El rol de MiAMBIENTE es promover el manejo, la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, incluyendo los recursos forestales, los suelos, las aguas, las áreas protegidas y la vida silvestre y, en general, la protección del ambiente. Ellos administran la ley forestal, fomenta la reforestación, protege y manejan las áreas protegidas, administran los procesos de evaluación de impacto ambiental y de normas ambientales en todo el país, incluyendo la cuenca del canal. A partir de 1998, la ANAM ahora MiAMBIENTE es la responsable de administrar todo el proceso de evaluación de estudios de impacto ambiental para todos los proyectos públicos o privados a nivel nacional, incluyendo las Comarcas Indígenas y la Cuenca del Canal (art. 23 Ley 41); sólo se exceptúa el área de operaciones del canal en cuyo caso se debe coordinar con la ACP. Basado en la Ley 41 se han aprobado normas de emisión en efluentes superficiales y cuerpos de agua que deben aplicarse con sus respectivos cronogramas de cumplimiento y ser supervisados por MiAMBIENTE, incluyendo la cuenca del canal.

g. Mapeo de actores: lo importante en el mapeo de actores es establecer un panorama gráfico de los actores clave, este puede ser manual o con programas computarizados.

1. Panorama gráfico manual: se realiza en base a la matriz de priorización de actores, según el valor de influencia. Ejemplo esquemático:

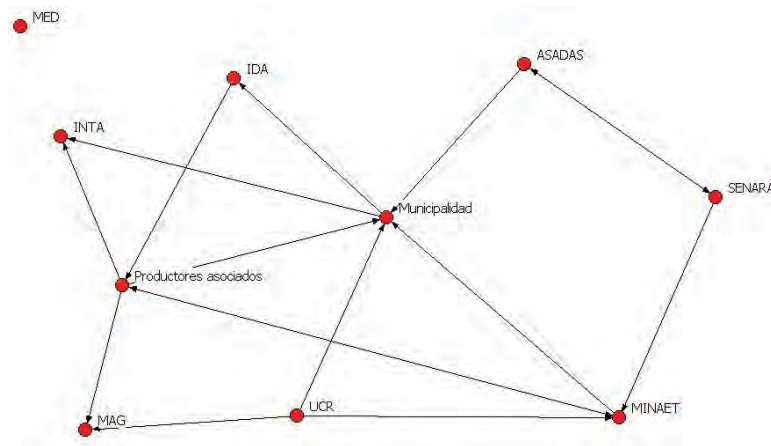


2. Panorama gráfico a través de programa computarizado: se recomienda realizarla con la matriz de relaciones de actores (ver cuadro). Esta relación entre actores puede ser directa (significa con compromisos formales e implica colaboración y participación conjunta en campo) o indirecta (significa con compromisos informales, pero existe colaboración y participación conjunta en el campo). A continuación, el siguiente Ejemplo: Ejemplo interrelación de actores de la cuenca del río Tárcoles, Costa Rica

ACTORES CLAVES	ACTORES CON INTERRELACIÓN DIRECTA CON EL ACTOR CLAVE				
ASADAS	SENARA	Municipalidad			
MINAET	Municipalidad	Productores asociados			
SENARA	ASADAS	MINAET			
Municipalidad	IDA				
Productores asociados	MINAET	Municipalidad	MAG	INTA	
IDA	Productores asociados				
UCR	MINAET	Municipalidad	MAG		
MAG	UCR				
INTA	Municipalidad				
MED					

La primera columna, corresponde al actor central y las columnas 2, 3 4 5, 6 y 7 a actores que se relacionan con el actor central

De acuerdo con la figura el actor **Municipalidad** es el que mayor relación de colaboración muestra para con los demás actores, seguido de los **Productores asociados**. Para el caso del actor **MED**, este no muestra relación alguna de compromiso, colaboración o de participación conjunta con los otros actores, por lo tanto, en el siguiente gráfico se muestra separado (sin conexión), es decir sin ninguna interrelación, según Cuadro 8 (computarizado a través del programa UCINET):



La figura corresponde al escenario de relación de actores de la cuenca del río Tárcoles, aplicando el programa UCINET. Donde los actores; Municipalidad, Productores asociados y MINAET presentan las mayores relaciones de colaboración y compromiso de buen uso y gestión en la cuenca.

Caracterización de Cuenca

Los elementos y variables que son importantes de caracterizar en una cuenca hidrográfica pueden agruparse en tres grandes grupos: 1) caracterización morfométrica; 2) caracterización biofísica; y 3) caracterización socioeconómica.

Caracterización Morfométrica

Los parámetros definen índices que servir de referencia en la caracterización de cuenca. Asimismo, facilita información a los estudios que intentan conocer más en detalle el funcionamiento hidrológico, hidráulico del agua en la cuenca hidrográfica. Parámetros morfométricos calculados para dos microcuencas:

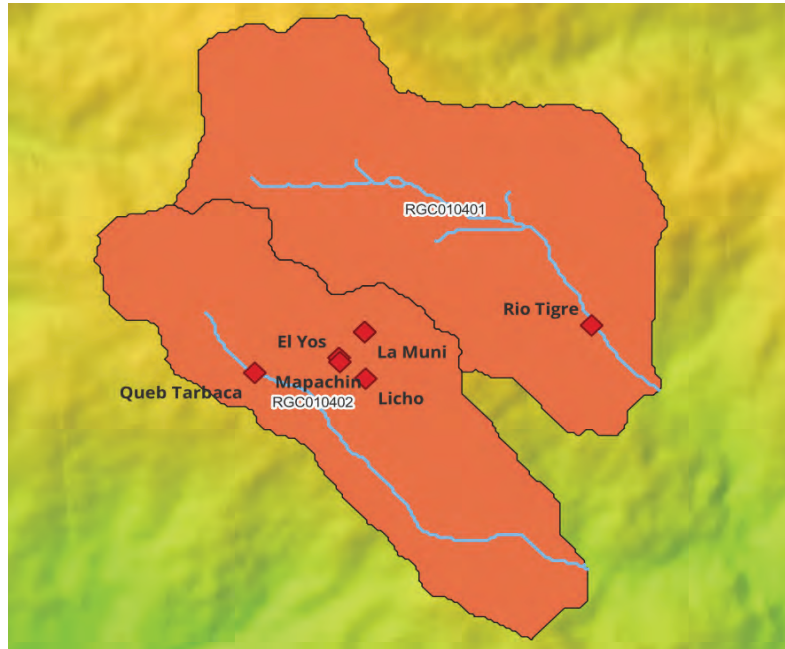


Figura 4.10. Microcuencas con sus fuentes de captación de agua

Parámetros morfométricos de la microcuenca (RGC010401) de la ASADA

TIPO DE PARÁMETROS	PARÁMETROS	VALOR	UNIDAD	REFERENCIA
Parámetros generales	Área	2.03	Km ²	Software R, paquete sf
	Perímetro	7.1	Km	Software R, paquete sf
	Clase A	Quebrada	-	Software R
A la forma	Índice de compacidad	1.4	Km	$K = 0,28 ()$ (Gravelius, 1914)
	Clase Kc	Forma oval redonda a oval oblonga	-	$Kc = 1,128$ (Schumm, 1956)
	Lado menor 1 Rect. equivalente	1.42	Km	Software R
	Lado mayor 2 Rect. equivalente	2.13	Km	Software R
	Factor de forma Kf	0.45	Km	Software R
	Clase Kf	Tiende a alargada, baja susceptibilidad a las avenidas	-	Software R
	Índice de alargamiento (Ia)	1.5	Adimensional	Software R
Clase (Ia)	Alargada	-	Software R	

TIPO DE PARÁMETROS	PARÁMETROS	VALOR	UNIDAD	REFERENCIA
Al relieve	Elevación mín. de la cuenca	1534	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
	Elevación media de la cuenca	1754.4	m.s.n.m.	Software R (Horton (1932))
	Elevación máx. de la cuenca	1904	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
	Pendiente media de la cuenca	19.67	%	GIS Analysis/DEM (Rich, 1916; Wentworth's, 1916)
	Clase pendiente	Accidentado	-	Software R (RSAGA)
A la red de drenaje (RD)	Orden de drenaje de la cuenca	2	Unid.	Strahler (1952)
	Long. total de las corrientes	3.85	Km	Software R (RSAGA)
	No. de corrientes	9	Unid.	Software R (RSAGA)
	Dens. corrientes	4.44	Unid./Km	Software R (RSAGA)
	Dens. red drenaje	1.9	Km/Km ²	Software R (RSAGA)
	Long. cauce principal	1.55	Km	Software R (RSAGA)
	Elevación mín. de la RD	1544	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
	Elevación media de la RD	1650.5	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
	Elevación máx. de la RD	1720	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
Tiempo de concentración	Pendiente media de la RD	8.5	%	Software R (RSAGA)
	Tiempo de concentración Kirpich	0.24	Horas	Método de Kirpich
	Tiempo de concentración Temez	0.67	Horas	Método de Temez
	Tiempo de concentración Giandotti	0.87	Horas	Método de Giandotti
	Tiempo de concentración Passini	0.54	Horas	Método de Passini
	Tiempo de concentración promedio	0.58	Horas	Software R

Parámetros morfométricos de la microcuenca (RGC010402) de la ASADA

TIPO DE PARÁMETROS	PARÁMETROS	VALOR	UNIDAD	REFERENCIA
Parámetros generales	Área	1.58	Km ²	Software R, paquete sf
	Perímetro	6.59	Km	Software R, paquete sf
	Clase A	Quebrada	-	Software R
A la forma	Índice de compacidad	1.47	Km	K = 0,28 () (Gravelius, 1914)
	Clase Kc	Forma oval redonda a oval oblonga	-	Kc =1,128 (Schumm, 1956)
	Lado menor 1 Rect. equivalente	1.26	Km	Software R
	Lado mayor 2 Rect. equivalente	2.04	Km	Software R
	Factor de forma Kf	0.38	Km	Software R
	Clase Kf	Tiende a alargada, baja susceptibilidad a las avenidas	-	Software R
	Índice de alargamiento (Ia)	1.63	Adimensional	Software R
	Clase (Ia)	Alargada	-	Software R

TIPO DE PARÁMETROS	PARÁMETROS	VALOR	UNIDAD	REFERENCIA
Al relieve	Elevación mín. de la cuenca	1461	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
	Elevación media de la cuenca	1692.6	m.s.n.m.	Software R (Horton (1932))
	Elevación máx. de la cuenca	1841	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
	Pendiente media de la cuenca	19.87	%	GIS Analysis/DEM (Rich, 1916; Wentworth's, 1916)
	Clase pendiente	Accidentado	-	Software R (RSAGA)
A la red de drenaje (RD)	Orden de drenaje de la cuenca	2	Unid.	Strahler (1952)
	Long. total de las corrientes	3.28	Km	Software R (RSAGA)
	No. de corrientes	9	Unid.	Software R (RSAGA)
	Dens. corrientes	5.71	Unid./Km	Software R (RSAGA)
	Dens. red drenaje	2.08	Km/Km ²	Software R (RSAGA)
	Long. cauce principal	2.25	Km	Software R (RSAGA)
	Elevación mín. de la RD	1465	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
	Elevación media de la RD	1616.4	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
	Elevación máx. de la RD	1748	m.s.n.m.	Software R (RSAGA)
Pendiente media de la RD	9	%	Software R (RSAGA)	
Tiempo de concentración	Tiempo de concentración Kirpich	0.31	Horas	Método de Kirpich
	Tiempo de concentración Temez	0.88	Horas	Método de Temez
	Tiempo de concentración Giandotti	0.74	Horas	Método de Giandotti
	Tiempo de concentración Passini	0.55	Horas	Método de Passini
	Tiempo de concentración promedio	0.62	Horas	Software R

Caracterización Biofísica

La caracterización biofísica, debe presentar las variables que permitan analizar los problemas presentes y las potenciales en la cuenca, así como las causas asociadas para construir el diagnóstico. En el siguiente cuadro se establece algunos aspectos básicos a considerar en cada variable biofísica.

Caracterización biofísica	A considerar	Mapa
Características climáticas	<p>Para las variables: precipitación, temperatura, humedad relativa y evapotranspiración, los datos deben mostrar el histórico, promedio mensual y el promedio anual. Para la velocidad del viento y brillo solar, el histórico, el promedio por día mensual. La serie histórica, continuidad de datos y su calidad es clave. La evapotranspiración potencial se puede determinar multiplicando la biotemperatura media mensual por una constante mensual, ver constantes por días:</p> <p>Mes de 28 días = 4.52</p> <p>Mes de 30 días = 4.84</p> <p>Mes de 31 días = 5.00</p> <p>Categorías de período seco</p> <p>1. Ausente <1 Mes</p> <p>2. Moderado 1 – 3 Meses</p> <p>3. Fuerte >3 Meses</p>	Mapa de precipitación
Hidrología superficial y subsuperficial	Delimitación de la cuenca, subcuenca y microcuencas con sus respectivas áreas, delimitación de la red hidrográfica y cauce principal y densidad de drenaje. Información generalizada de acuíferos presente en la cuenca, corrientes subterráneas, zonas de recarga (mm/año). Se debe identificar los pozos (nivel freático y profundidad) y las fuentes de aguas superficiales y subsuperficiales (ojos de agua, manantiales, quebradas, nacientes, etc.).	Mapa de cuencas, subcuencas, red de drenaje (orden) y fuentes de aguas
Fisiografía	Debe describir los accidentes geográficos (mesetas, valles, lomas, cañones, relieve general) y en la medida los paisajes predominantes	De ser posible, incluir un mapa fisiográfico
Topografía y Pendiente	<p>La pendiente de un terreno se expresa como el grado de declive o sea una relación entre las distancias vertical y horizontal de dos puntos en términos porcentuales.</p> <p>Categorías de pendiente en función del relieve, ejemplo:</p> <p>1. Plano o casi plano: 0 a 3%</p> <p>2. Ligeramente ondulado: 3 a 8%</p> <p>3. Moderadamente ondulado: 8 a 15%</p> <p>4. Ondulado: 15 a 30%</p> <p>5. Fuertemente ondulado: 30 a 60%</p> <p>6. Escarpado: 60 a 75%</p> <p>7. Fuertemente escarpado: Más de 75%</p>	Mapa de pendiente (área, porcentaje y pendiente media)

Caracterización biofísica	A considerar	Mapa																										
Geología	Debe resaltar las principales unidades geológicas, área de la cuenca que ocupan y descripción de esta, así como la información hidrogeológica (infiltración, conductividad, acuíferos, corrientes subterráneas) cuando exista esa información. De ser posible, incluir un mapa de unidades geológicas, formaciones y zonas de recarga.	Mapa de unidades geológicas y formaciones																										
Suelos	Identifica los principales órdenes, área de la cuenca que ocupan y descripción de estos. Debe incluir un mapa con los órdenes de suelo predominantes. También se debe considerar la profundidad efectiva al grosor de las capas del suelo y subsuelo en las cuales las raíces pueden penetrar sin dificultad, en busca de agua, nutrimentos y sostén, textura y la fertilidad natural. Las categorías para considerar se especifican en la metodología de capacidad de uso.	Mapa de órdenes de suelo y una unidad menor																										
Erosión	Hace referencia al daño visible causado a los suelos por la erosión acelerada. Para medir el grado de erosión se recurre a la observación, en el campo, de pedestales, raíces desnudas, la existencia de canaliculos, surcos, cárcavas, deslizamientos, remoción de masas y la acumulación de sedimentos en el pie de pendientes y vías de desagüe. Las categorías para considerar se especifican en la metodología de capacidad de uso.	Mapa de erosión																										
Uso y cobertura del suelo, capacidad de uso y conflictos	Describe los usos actuales, la capacidad de uso y los conflictos de uso, con el área y porcentaje del total de la cuenca asociada a cada uso. Debe incluir los tres mapas correspondientes. Se elaboran considerando la metodología de capacidad de uso, establecida en la Caja de herramientas y metodologías 5. Zonificación territorial.	Mapa de ocupación de suelo, capacidad de uso y conflicto																										
Principales amenazas naturales	Describe las principales amenazas naturales en la cuenca: deslizamientos, avalanchas, sequías, inundaciones, vulcanismo, sismos, desertificación, contaminación, etc. De ser posible incluir un mapa de amenazas.	Mapa de riesgo y vulnerabilidad																										
Zonas de vida	<p>Identifica y describe las principales zonas de vida (Holdridge), área que ocupan y porcentaje del total asociada a esa zona de vida. De ser posible incluir un mapa de las zonas de vida.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipos de zonas de vida</th> <th>Sigla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bosque Seco Tropical</td> <td>bs-T</td> </tr> <tr> <td>Bosque Húmedo Tropical</td> <td>bh-T</td> </tr> <tr> <td>Bosque Muy Húmedo Tropical</td> <td>bmh-T</td> </tr> <tr> <td>Bosque Húmedo Premontano</td> <td>bh-P</td> </tr> <tr> <td>Bosque Muy Húmedo Premontano</td> <td>bmh-P</td> </tr> <tr> <td>Bosque Pluvial Premontano</td> <td>bp-P</td> </tr> <tr> <td>Bosque Húmedo Montano Bajo</td> <td>bh-MB</td> </tr> <tr> <td>Bosque Muy Húmedo Montano Bajo</td> <td>bmh-MB</td> </tr> <tr> <td>Bosque Pluvial Montano Bajo</td> <td>bp-MB</td> </tr> <tr> <td>Bosque Muy Húmedo Montano</td> <td>bmh-M</td> </tr> <tr> <td>Bosque Pluvial Montano</td> <td>bp-M</td> </tr> <tr> <td>Páramo Pluvial Subalpino</td> <td>pp-SA</td> </tr> </tbody> </table>	Tipos de zonas de vida	Sigla	Bosque Seco Tropical	bs-T	Bosque Húmedo Tropical	bh-T	Bosque Muy Húmedo Tropical	bmh-T	Bosque Húmedo Premontano	bh-P	Bosque Muy Húmedo Premontano	bmh-P	Bosque Pluvial Premontano	bp-P	Bosque Húmedo Montano Bajo	bh-MB	Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	bmh-MB	Bosque Pluvial Montano Bajo	bp-MB	Bosque Muy Húmedo Montano	bmh-M	Bosque Pluvial Montano	bp-M	Páramo Pluvial Subalpino	pp-SA	Mapa de zonas de vida
Tipos de zonas de vida	Sigla																											
Bosque Seco Tropical	bs-T																											
Bosque Húmedo Tropical	bh-T																											
Bosque Muy Húmedo Tropical	bmh-T																											
Bosque Húmedo Premontano	bh-P																											
Bosque Muy Húmedo Premontano	bmh-P																											
Bosque Pluvial Premontano	bp-P																											
Bosque Húmedo Montano Bajo	bh-MB																											
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	bmh-MB																											
Bosque Pluvial Montano Bajo	bp-MB																											
Bosque Muy Húmedo Montano	bmh-M																											
Bosque Pluvial Montano	bp-M																											
Páramo Pluvial Subalpino	pp-SA																											

Caracterización biofísica	A considerar	Mapa
Biodiversidad	Describe el número de especies animales y vegetales reportadas, especies extinguidas y amenazadas, principales especies vegetales y animales, especies endémicas. Áreas protegidas.	Mapa de ecosistemas
Recursos estratégicos de la cuenca	Identifica los recursos estratégicos como suelos, agua, biodiversidad, ecoturismo, paisajes, cascadas, minerales, hidroelectricidad, fijación de carbono.	---

Caracterización Socioeconómica

Las variables socioeconómicas deben representarse en cuadros y gráficos con descripciones puntualizadas que resalten los valores más importantes de la variable analizada. En el siguiente cuadro se describen los elementos a considerar en la caracterización socioeconómica.

Características socioeconómicas	A considerar	Mapa
Demografía	Distribución de la población urbana y rural, por edad y sexo, se localizan las cabeceras municipales, centros urbanos y concentraciones rurales de población (caseríos), se determina la densidad de población por municipios, corregimientos, y cuando se cuente con suficiente información, por veredas. También se analiza la estabilidad de la población, así como su dinámica poblacional: comunidades receptoras y expulsoras de población. Otros aspectos para analizar incluyen población económicamente activa, ingreso, empleo, etc.	Sí
Educación	Tipo de entidades, modalidad, estudiantes por niveles, niveles de escolaridad, número, y caracterización de los programas de educación ambiental, etc.	Sí
Uso del agua	Descripción de servicios públicos como acueducto, alcantarillado, recolección de residuos sólidos y análisis de cobertura de servicios públicos.	Sí
Aspectos culturales, religioso, recreativos y políticos	Identificar minorías étnicas o grupo sociales, recuperar conocimientos ancestrales, identificar procesos productivos endógenos, prácticas de agricultura orgánica, conocer la historia de la región, etc.	Sí
Organización local	Tipos de organizaciones, estado legal de la organización, presencia institucional y actores que participan activamente en proyectos de manejo de cuencas.	Sí

Lo que corresponde al inventario urbano en la caracterización socioeconómica:

- Identificar las corrientes impactadas por derrames, su capacidad de auto depuración o determinación del tipo de sistema de tratamiento de las aguas residuales en el cuerpo receptor e identificar sitios de conflicto por uso del agua.
- Caracterización de los tipos y sitios de vertimiento y su impacto en la proliferación de vectores de enfermedades y malos olores.

- Fuentes fijas o móviles de gases, material pulverizado y emisiones de ruido que afecten a la comunidad.
- Manejo de residuos sólidos, tóxicos y peligrosos en hospitales, centros de salud, matadero.
- Disposición final de residuos sólidos, si se trata de relleno sanitario, evaluar el manejo de lixiviados y el impacto sobre las aguas subterráneas y superficiales.

Aspectos para considerarse para realizar la caracterización de una cuenca

- El área y accesibilidad de la cuenca: dimensionar el nivel de esfuerzo para recopilar, verificar, actualizar y validar la información.
- El objetivo para el cual se hace la caracterización: variables, escala, profundidad de los datos.
- El financiamiento: la fuente, monto, disponibilidad del financiamiento para realizar la caracterización.
- Responsables de la recopilación de la información: quiénes son los encargados directos y los colaboradores.
- Los instrumentos de recopilación de la información primaria y secundaria.
- Logística necesaria para realizar la caracterización: transporte, fotocopias, computadoras, teléfono, espacialización de la información (SIG).
- Responsables del control de calidad, análisis, interpretación de la información.
- Forma de ordenar, analizar, de interpretar, sistematizar, sintetizar, presentar y difundir los resultados finales de la caracterización.

Fuentes de información para realizar la caracterización

- ⇓ Fuentes de información secundaria: revistas, libros, tesis, artículos, folletos, boletines, estudios, disquetes, discos compactos, bases de datos, internet, periódicos, documentos, mapas, fotos, hojas cartográficas, etc., que contengan información sobre la cuenca.
 - Fuentes de información primaria: Procesamiento de información básica: generación de mapas utilizando herramientas informáticas como SIG, procesamiento de datos y estadísticas para generar información como

tendencias, balances hídricos, etc. Informantes clave: autoridades de salud, educación, vivienda, obras públicas y transporte, comunicación, agua, energía, seguros, seguridad ciudadana, financiamiento, recreación y deporte, sector agrícola, representantes del sector comercial, industrial, turismo, profesional, gremial, organizacional, asociaciones de desarrollo, grupos organizados, grupos religiosos, intelectuales, historiadores, adultos mayores, líderes, políticos, instituciones estatales, ONG, bomberos, Cruz Roja, etc.

⇓ Recorrido de campo: transeptos, visitas guiadas, consultas abiertas, zonas críticas, verificación, validación y generación de información. Encuestas y entrevistas: pueden ser estructuradas, semiestructuradas o dirigidas (estratificadas). Reuniones: talleres y reuniones con grupos de informantes, técnicos, autoridades, grupos organizados.



Una herramienta que puede ser utilizada en la caracterización es la denominada los Capitales de la comunidad que a continuación se detalla en el presente cuadro

Capitales de la comunidad	Observaciones clave	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta n
Capital humano	Condiciones de salud/nutricionales de los miembros del hogar				
	Certificados de capacitación o diplomas de estudio expuestos en las paredes				
	Algún miembro de la familia viviendo fuera de la comunidad				
Capital social	Roles de hombres y mujeres en la comunidad				
	Organización comunitaria para trabajos comunales				
	Relaciones familiares al interior de la comunidad (viven cerca padres-hijos)				
	Existencia de estratos sociales				
	Comportamientos durante la entrevista (interacciones familiares)				
Capital cultural	Imágenes religiosas en la casa o alguna iconografía representativa de alguna etnia				
	Rasgos de alguna etnia (indígena, afro mexicana, mestiza)				
	Manejo de idioma diferente al mayoritario (oficial)				
	Presencia de medicina tradicional				
	Adornos tradicionales				
Capital físico	Agua/ Alcantarillado				
	Electricidad				
	Manejo de basura				
	Teléfono				
	Alumbrado público				
	Centro de salud (estado)				
	Centro comunitario/salón de reuniones (estado)				
	Infraestructura comunal en relación con sistemas de producción				
	Tiendas				
	Escuela (estado)				
	Colegio (estado)				
Vías de acceso (estado)					
Capital financiero	Equipamiento de la casa (estado de los muebles, electrodomésticos)				
	Medios de transporte (carro, moto, bote, bicicletas)				
	Estado nutricional de las mascotas				
	Renovaciones recientes en la casa				
	Presencia de bancos, cajas de ahorro, casa de remesas, etc.				
Capital político	Presencia de pancartas o banderas de partidos políticos				
	Liderazgo evidente dentro de la familia (papá, mamá, etc.)				
	Poder de negociación y resolución de conflictos				
	Algún tipo de organización familiar o colectivo no institucionalizado				
Capital natural	Estado de los bosques circundantes				
	Implementación de obras de conservación de los recursos naturales (recuperación de suelos, reforestación, etc.)				
	Pancartas alusivas a los recursos naturales				
	Comercialización de mascotas silvestres				
	Crianza de animales menores				
Campañas de saneamiento ambiental (reciclaje, etc.)					

Diagnóstico de Cuenca

Indicaciones Generales del Diagnóstico

El diseño del plan de manejo y gestión requiere un diagnóstico participativo, explicativo e interpretativo que sustente las decisiones sobre el horizonte de planificación, la oferta y demanda y sobre todo cómo implementar las soluciones en la cuenca. De una buena caracterización y de un buen diagnóstico, depende un buen plan de gestión de la cuenca; esto es fundamental si se toma en cuenta, que se requieren periodos de tiempo largos, para tener impactos relevantes en la rehabilitación, manejo, protección y conservación de los recursos naturales en la cuenca.

Ejemplos de diagnóstico: problemas, potencialidades, riesgos y vulnerabilidad, identificados

Ejemplo de problemas biofísicos y socioeconómicos identificación con características cuantitativas y cualitativas de la cuenca del río Tárcoles, Costa Rica

Principales problemas biofísicos relacionado con el uso de los recursos naturales
Deforestación: datos del uso actual de la cuenca arrojan que el 78% está deforestado, y el restante 22% es una regeneración natural de entre 7 - 10 años.
Nacientes de agua sin manejo y protección: el 100% de las fuentes de agua no tienen una zona de 200 m protección con bosque.
No existe protección de zonas de recarga hídrica con criterios técnicos mínimos: 0% de acciones en las zonas de recarga.
Reducción y alteración de la capacidad de infiltración de los suelos: a causa de la ganadería extensiva que abarca el 49,4% del área total de la cuenca.
Formación de cárcavas: ubicadas en la parte media-alta de la cuenca en pendientes mayores a 30%, principalmente con uso agropecuario (terrenos con pasto mejorado y con arbustos muy dispersos).
Sobre explotación de las aguas subterráneas y superficiales: existen alrededor de 675 pozos registrados.
Pérdida del manglar: amenazados por el flujo hídrico irregular y por el desarrollo urbanístico en las playas de Pital y Condovac, como los centros turísticos de mayor afectación por su crecimiento acelerado.
Baja rentabilidad de los sistemas productivos agropecuarios: los precios han sido constantes en los últimos seis años, y han aumentado significativamente los costos de los insumos y servicios básicos (energía y agua).
Intrusión salina en la explotación de pozos: la zona de descarga del agua subterránea está siendo sobre explotada; los caudales han disminuido y las profundidades y niveles estáticos de los pozos ha aumentado.
Contaminación de aguas por sedimentos, se originan en aéreas que sufren erosión de suelo y formación de cárcavas, afectando las partes bajas de la cuenca.

Alteración de la calidad del agua por sustancias naturales: informes de laboratorio referido a la red de la fuente de agua para consumo humano muestran que la Turbidez oscila entre 0.1 - 8.6 UNT, Dureza total (100 – 143) y coliformes fecales de ausente a mayor de 1100 mL ⁻¹ .
Principales problemas socioeconómicos relacionado con el uso de los recursos naturales
Conflictos sociales para la protección de las nacientes y zonas de recarga hídrica: alrededor del 97%, están localizadas en terrenos privados.
Invasión de las tierras que pertenecen a los bosques de galería: se estima que cerca del 55% no cumple la normativa establecida.
Contaminación del agua por residuos de las actividades agropecuarias: cerca del 80% de las actividades no realizan ningún tratamiento.
Dstrucción de sistemas de conducción de agua a nivel rural: los entrevistados declararon problemas frecuentes en los costos de mantenimiento del sistema.
Uso ineficiente del agua: entrevistados manifiesta mayor educación ambiental en relación con el uso del agua.
Crecimiento desordenado de las viviendas rurales, urbana y recreativa: se requiere fortalecer la planificación del ordenamiento territorial (urbana y rural), y los Planes Estratégicos y de Desarrollo.
No existe sistema de tarifas diferenciadas por usuarios: cerca del 100% de los entrevistados manifiestan esta preocupación.
Poca visión integrada y compartida del territorio: actualmente está basado en el sectorialismo institucional para el desarrollo territorial.
Potencialidades y oportunidades en el contexto de la cuenca
El desarrollo de la agrocadena, principalmente con frutales (mango y cítricos) y derivados de la producción ganadera: figura el 4.6% del área total de la cuenca.
La diversificación de la producción agropecuaria con cultivos de Marañón, Maracuyá y Guayaba, entre otros: el uso de la tierra está basado en tres rubros (pasto, frutales y café). Se debe priorizar la diversificación.
Agro y ecoturismo rural, la cuenca tiene un patrimonio cultural, natural y paisajístico propicia para el ecoturismo.
Fortalecer el manejo de post cosecha y ordenamiento escalonado de la producción, aprovechando sistemas bajo riego: la producción se concentra en tres meses; en caso de los meses secos incentivar el riego por goteo.
Potenciar el desarrollo de un corredor biológico: es una potencialidad para considerar a largo plazo.
Cuenca urbana, ordenada y manejada con criterios de sostenibilidad: oportunidad para plantear un enfoque de cuencas semiurbanas; porque la unidad de infraestructura cambia la gestión, según las normas establecidas.
Riesgos y vulnerabilidad en el contexto de la cuenca
Inundaciones de tierras bajo cultivos y poblados: representa 3.2% del área total de la cuenca, zonas de la parte baja.
Deslizamientos y derrumbes de tierras, comprenden el 4% del área total de la cuenca.

La cuenca está integrada principalmente por sus recursos y usuarios, por lo que la valoración de los recursos expresa la potencialidad de oportunidades, pero fundamentalmente define los límites o niveles de intervención (soporte) sobre el medio físico. Por esta razón es muy importante analizar la vocación y la potencialidad de los recursos de las cuencas, en tanto debe conocerse que es lo que se tiene, como se puede utilizar y como lograr los máximos beneficios. En las cuencas pueden distinguirse las siguientes vocaciones (ver cuadro).

Identificación de vocación de la cuenca (ejemplo)

Vocación	Condiciones, características	Recurso estratégico
Cuencas hidro energética	Disponibilidad de agua en cantidad y calidad, sitios favorables de almacenamiento (vasos, presas, alturas). Cobertura vegetal favorable, estabilidad del suelo. Uso múltiple.	Hídrico
Cuencas para abastecimiento de agua potable	Disponibilidad de agua en cantidad y calidad, escurrimiento permanente, sitios favorables para captación y almacenamiento.	Hídrico
Cuencas para abastecimiento de agua para riego	Disponibilidad de agua en cantidad y calidad, escurrimiento permanente para el caso de zonas áridas, sitios favorables para captación, conducción y almacenamiento. Suelos profundos, fértiles, pendientes menores a 20%. Riego tecnificado. Clima favorable.	Hídrico y suelos
Cuencas con disponibilidad de agua para navegación	Disponibilidad de agua en cantidad, calidad, escurrimiento permanente. Características favorables del cauce.	Hídrico
Cuencas para producción agrícola	Disponibilidad de suelos fértiles, profundos, planos. Condiciones climáticas favorables, disponibilidad de lluvias en forma regular o con potencial de riego.	Suelo, clima
Cuencas para producción maderable	Disponibilidad de suelos fértiles, poca profundidad, pendientes medias, clima favorable (especies se adaptan según características) Bosques.	Suelo, bosque
Cuencas para producción silvo-agropecuaria	Posibilidades de uso múltiple o combinaciones forestales, agrícolas y pecuarias. Cuando no existe predominancia de características físico-biológicas. Se requiere de buenos suelos, clima y pendiente no muy pronunciada.	Suelo, clima
Cuencas para producción pecuaria	Disponibilidad de suelos fértiles, medianamente profundos, planos. Clima favorable para crecimiento de pastos y forrajes.	Pastos naturales, suelos, clima
Cuencas para desarrollo turístico	Valor escénico de sitios, belleza natural, patrimonio cultural, sitios históricos, accesibilidad y condiciones de seguridad.	Naturaleza y patrimonio
Cuencas para control ecológico	Grandes áreas que por su conservación influyen en el control ambiental. Regulación natural y disminución de impactos sobre áreas costeras.	Clima

Análisis del Diagnóstico a través de las Causas y Consecuencias de Problemas, Potencialidades, Riesgos y Vulnerabilidades

El diagnóstico debe reflejar la problemática, potencial, oportunidades y limitantes, riesgos y vulnerabilidad que tiene la cuenca, la situación humana es determinante, por lo tanto, los factores sociales deben interpretarse de manera muy precisa. La representación puede realizarse por una matriz de relaciones de problema, potencialidad, riesgo y vulnerabilidad, causas, consecuencias (efectos), ubicación de los actores dentro de la cuenca y las alternativas de solución. Ver ejemplo de la relación de problemas, potencialidades, riesgo y vulnerabilidad con sus causas, efectos y consecuencias, en el siguiente cuadro.

Ejemplo de análisis de problemas identificados y consensuados con los actores locales a través de talleres participativos (diagnóstico)

Problemas	Causas	Efectos	Ubicación y actores afectados	Alternativas de solución
Limitada capacidad de organización, institucionalización y de coordinación local para la gestión				
Ausencia de programas de capacitación y fortalecimiento de capacidades: necesidad del fortalecimiento de las capacidades y coordinación interinstitucional. Solo existe un colegio técnico agropecuario, y la mayor parte de los esfuerzos es realizados por Ministerio de Agricultura y Ganadería	Ausencia de una institución rectora de gestión Baja prioridad para las instituciones responsables Falta de recursos Indiferencia de la población	Baja capacidad de gestión y organización Debilidad en la negociación de temas comunes Baja capacidad para el desarrollo tecnológico sostenible Mal uso de los recursos naturales y medios de vida	Mencionar su ubicación y coordenadas. Además, los actores clave que deberán participar	Fortalecimiento de las capacidades de las instituciones para la capacitación Sensibilización y concientización acerca de la importancia de manejar la cuenca
Poca visión integrada y compartida del territorio: actualmente está basado en la acción sectorial institucional para el desarrollo territorial	Enfoques sectoriales Falta de mecanismos de coordinación e integración Administración sin articulación territorial Falta de enfoques sistémicos	Baja eficiencia de la inversión pública Dificultad para lograr una agenda común Dispersión de esfuerzos Malestar de la población	IDEM	Políticas para la gestión y desarrollo territorial de cuencas Capacitación sobre los beneficios y ventajas de utilizar los enfoques territoriales, la integración y coordinación
Desconocimiento de los aspectos legales y jurídicos relacionados a los recursos naturales: los entrevistados manifiestan el desconocimiento en casi todos los instrumentos legales	Falta de capacitación y formación educativa Bajo interés de la población Debilidad de conocimientos e información de parte de los funcionarios y técnicos	Incumplimiento de normas y leyes Omisión de acciones correctivas y derechos Conflictos requieren mayor tiempo y esfuerzo para lograr soluciones	IDEM	Programas de capacitación en los aspectos legales y jurídicos Concientización sobre la importancia de conocer los temas legales en técnicos y funcionarios
Dependencia de un trasvase para el abastecimiento de agua: el representante de la oficina de catastro de San Juan expresó la necesidad de una gestión compartida de todas las instituciones	Innecesaria fuente externa (hace 100 años) Falta de conocimiento sobre la gestión del recurso	Conflictos con otra ASADAS de la cuenca vecina Inseguridad hídrica	IDEM	Negociación para recibir los servicios de la institución encargada de agua potable

Problemas	Causas	Efectos	Ubicación y actores afectados	Alternativas de solución
<p>Baja rentabilidad de los sistemas productivos agropecuarios: los precios han sido constantes en los últimos seis años, y han aumentado significativamente los costos de los insumos y servicios básicos (energía y agua), mientras que los parámetros técnicos muestran rendimientos bajos</p>	<p>Ausencia de enfoque de cadena productiva y valor agregado</p> <p>Suelos degradados</p> <p>Falta de asistencia técnica</p> <p>Uso de variedades de alto potencial productivo</p> <p>Carencia e opciones para la diversificación rentable</p> <p>Vacíos en la gestión y emprendimientos (planes de negocios)</p>	<p>Pobreza</p> <p>Bajos ingresos</p> <p>Desempleo</p> <p>Problemas sociales</p> <p>Migración</p> <p>Presión sobre la frontera agropecuaria y forestal</p> <p>Riesgo a la inseguridad alimentaria</p> <p>Venta de tierras</p> <p>Búsqueda de alternativas no sostenibles</p>	IDEM	<p>Programas de agro cadenas</p> <p>Prácticas para el mejoramiento de suelos.</p> <p>Programas de asistencia técnica a productores (extensión)</p> <p>Diversificación y medios de vida alternativos</p> <p>Fortalecimiento en las capacidades de gestión y desarrollo de planes de negocios</p>
<p>Deforestación: datos del uso actual de la cuenca indican que el 77,7% está deforestado, y el restante 22,3% es un bosque secundario</p>	<p>Avance de la frontera agropecuaria</p> <p>Explotación de la madera</p> <p>Habilitación de tierras para desarrollo de obras</p>	<p>Pérdida de biodiversidad</p> <p>Dstrucción de nacientes</p> <p>Incremento de la escorrentía superficial</p> <p>Erosión de suelos y formación de cárcavas</p> <p>Genera ingresos a corto plazo</p> <p>Alteración del paisaje</p>	IDEM	<p>Aplicación de políticas y estrategias para controlar el avance de la frontera agropecuaria</p> <p>Cumplimiento de la ley de suelos</p> <p>Zonificación del territorio</p> <p>Control del aprovechamiento de la madera</p> <p>Programas de reforestación e incentivos</p>
<p>Reducción y alteración de la capacidad de infiltración de los suelos: a causa de la ganadería extensiva, el 52,8% de la cuenca presenta niveles de erosión entre 10 – 50 ton/ha</p>	<p>Compactación por usos agropecuarios</p> <p>Ausencia de prácticas de conservación de suelos</p> <p>Plantaciones forestales con especies inapropiadas o mal manejo</p>	<p>Reducción de recarga hídrica y acuífera</p> <p>Aumento de escorrentía</p> <p>Incremento de erosión hídrica</p> <p>Aumenta riesgo de inundaciones</p>	IDEM	<p>Regulación de la intensidad de uso</p> <p>Uso de prácticas para el mejoramiento de suelos</p> <p>Selección apropiada de especies para la reforestación y manejo</p>
<p>Formación de cárcavas: ubicadas en la parte media-alta de la cuenca en pendientes mayores a 30%, principalmente con uso agropecuario (terrenos con pasto mejorado y con árboles muy dispersos)</p>	<p>Malas prácticas de manejo de suelos, pasturas</p> <p>Usos inapropiados en zonas de alta pendiente</p> <p>Falta de drenaje</p> <p>Ausencia de prácticas de control de erosión</p>	<p>Sedimentación</p> <p>Pérdida área productiva</p> <p>Inestabilidad del terreno</p> <p>Fragmentación de la unidad productiva</p>	IDEM	<p>Prácticas de conservación de suelos y uso apropiado de la tierra</p> <p>Desarrollo de sistemas de drenaje superficial.</p> <p>Prácticas para el control de la erosión</p>

Problemas	Causas	Efectos	Ubicación y actores afectados	Alternativas de solución
<p>Pérdida del manglar: amenazados por el flujo hídrico irregular y por el desarrollo urbanístico en las playas de: Corral, Pital, San Juan y Bajamar, como los centros turísticos de mayor afectación por su crecimiento acelerado</p>	<p>Invasión de tierras</p> <p>Contaminación de aguas</p> <p>Proyectos ambientales mal planificados</p> <p>Desequilibrio en el flujo de las aguas</p> <p>Débil manejo del manglar</p>	<p>Problemas con la biodiversidad (cocodrilos)</p> <p>Reducción de ingresos de familias dependientes</p> <p>Cambio de uso</p> <p>Disminución de servicios ecosistémicos del manglar y otros aledaños</p>	IDEM	<p>Fortalecimiento para la protección y manejo del Manglar</p> <p>Evaluación de impactos de las acciones y seguimiento a proyectos</p> <p>Regulación hidrológica</p>
<p>Invasión de las tierras que pertenecen a los bosques de galería (ribereño): se estima que cerca del 55% no cumple la normativa establecida en la Ley</p>	<p>Desacato a las leyes</p> <p>Falta de tierras y posibilidades económicas</p>	<p>Pérdida de biodiversidad</p> <p>Contaminación de las aguas</p> <p>Aumento de las áreas de cultivo</p> <p>Inestabilidad del cauce</p>	IDEM	<p>Fortalecimiento a instituciones para el cumplimiento de leyes</p> <p>Zonificación territorial</p>
<p>Crecimiento desordenado de la vivienda rural, urbana y recreativa: se requiere fortalecer la planificación del ordenamiento territorial (urbana y rural), y los Planes Estratégicos y de Desarrollo para destinar nuevas áreas a la protección del ambiente</p>	<p>Falta de planes reguladores</p> <p>Presión de los polos de desarrollo urbano (grandes ciudades)</p> <p>Nueva carretera a Caldera</p> <p>Vacíos legales y de control</p>	<p>Presión sobre el recurso agua</p> <p>Incremento de la población flotante</p> <p>Costo de la tierra se incrementa</p> <p>Inconformidad de los sectores afectados</p> <p>Incrementa la demanda de servicios públicos</p>	IDEM	<p>Planificación del desarrollo habitacional.</p> <p>Zonificación territorial</p> <p>Medios para la aplicación de las regulaciones.</p> <p>Posicionamiento territorial</p>
<p>Nacientes de agua sin manejo y protección: el 100% de las fuentes de agua no tienen una figura de protección, alrededor de los 200 m de radio</p>	<p>Falta de conocimiento sobre estas necesidades</p> <p>Limitadas capacidades de las organizaciones e instituciones</p> <p>Carencia de inventarios de las nacientes</p>	<p>Alteración de la calidad de agua</p> <p>Dificultades para la captación</p> <p>Destrucción de la naciente</p> <p>Falta de información sobre el potencial de agua de las nacientes</p>	IDEM	<p>Capacitación sobre la importancia de la protección y manejo de nacientes de agua</p> <p>Elaborar estudios para caracterizar cada una de las nacientes</p>
<p>Protección de zonas de recarga hídrica con criterios técnicos mínimos: 0% de acciones definidas</p>	<p>Falta de estudios apropiados que determinen la zonificación</p> <p>Instancias responsables no priorizan este tema</p>	<p>Inseguridad hídrica</p> <p>Inversiones en sitios inapropiados</p>	IDEM	<p>Estudios sobre zonas de recarga hídrica</p> <p>Capacitación e información sobre la importancia de estas zonas</p>

Problemas	Causas	Efectos	Ubicación y actores afectados	Alternativas de solución
Inundaciones de tierras de cultivos y poblados: representan 2% del área total de la cuenca	Deforestación Compactación Variabilidad climática Pérdida de bosques de galería Ubicación inadecuada de las viviendas y cultivos	Pérdidas de infraestructura, tierras, cosechas y vidas humanas Inversiones para la atención y reconstrucción. Ocupación de nuevas áreas	IDEM	Programas de reforestación Manejo apropiado de suelos Zonificación territorial Planificación urbana
Intrusión salina en la explotación de pozos: la zona de descarga del agua subterránea está siendo sobre explotada; los caudales han disminuido y las profundidades y niveles estáticos de los pozos ha aumentado, según manifestaciones de los comunitarios	Agotamiento de las aguas subterráneas Presión de la cuña marina Ubicación inapropiada de la fuente	Agua con alto contenido de sales Malestar entre los usuarios Apertura de nuevos pozos	IDEM	Determinación de la disponibilidad de aguas subterráneas (zona de descarga) Reubicación de fuentes, acorde a las normativas técnicas
Contaminación de aguas por sedimentos: se originan en aéreas que sufren erosión de suelo y formación de cárcavas, afectando las partes bajas de las riberas de los ríos. Se estiman sedimentaciones de 10 a más de 40 ton/ha	Erosión de suelos en zonas agropecuarias Erosión de suelos en caminos Movimiento de tierras en obras urbanísticas Deslizamientos de tierras	Alteración de la calidad del agua Costos de tratamiento Interrupción en el abastecimiento de agua (época lluviosa) Deterioro de infraestructura	IDEM	Programas de conservación de suelos Protección de caminos Control de obras urbanas Protección de taludes y tierras inclinadas
Alteración de la calidad del agua por sustancias naturales: informes de laboratorio referido a la red de abastecimiento (fuentes y red) de agua para consumo; los parámetros Cloro residual, índice de Saturación, pH y coliformes fecales en la mayoría de los distritos presentan valores por encima del máximo admisible	Sustrato geológico contiene alto contenido de minerales Falta de conocimiento de estas características de los sitios	Alteración de la calidad del agua Costo de tratamiento Enfermedades de origen hídrico	IDEM	Capacitación e información sobre las características de estas zonas Rotulación de las zonas
Contaminación del agua por residuos de las actividades agropecuarias: más del 85% de los productores no realizan ninguna actividad para evitar contaminación	Uso excesivo de insumos agropecuarios Malas prácticas del manejo de los residuos Ingreso de ganado a cuerpos de agua	Alteración de la calidad del agua Costo de tratamiento Enfermedades de origen hídrico	IDEM	Capacitación sobre usos apropiados de agroquímicos Educación ambiental Protección de fuentes de agua
Deslizamientos y derrumbes de tierras: comprende 21,7% del área total de la cuenca	Deforestación de laderas y tierras inclinadas (frágiles) Usos inapropiados en zonas de alta pendiente	Pérdida de suelos Interrupciones de las vías de comunicación Pérdida de infraestructura	IDEM	Protección de laderas y tierras inclinadas con reforestación Zonificación territorial

Problemas	Causas	Efectos	Ubicación y actores afectados	Alternativas de solución
Sobre explotación de las aguas subterráneas y superficiales: existen alrededor de 675 pozos; sin registro sistemático del caudal extraído	Incremento de la demanda Autorización con vacíos de conocimientos Pozos artesanales sin autorización Carencia del agua en periodos crítico (verano) Sistemas productivos de alta demanda (meloneras)	Aumento de costos (pozos más profundos) Alteración del balance hídrico Riesgo a la disponibilidad y permanencia del agua subterránea Intrusión marina Conflictos entre usuarios	IDEM	Mejoramiento de la eficiencia en el uso del agua Determinación de la oferta de agua superficial y subterránea Ordenamiento hídrico
Conflictos sociales para la protección de nacientes y zonas de recarga hídrica: alrededor del 97%, están localizadas en terrenos privados, el restante concierne a bosque bajo áreas de con conflictos de propiedad	Ubicación en tierras privadas Dificultades para la negociación del acceso, protección y uso Vacíos legales Costo de oportunidad	Desabastecimiento del recurso agua Dificultad para el monitoreo Pérdida de las relaciones entre comunidad y dueño de la tierra	IDEM	Sensibilización para la negociación. Compra de tierras Aplicación de normativas y regulaciones. Ubicación no conflictiva

LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

Faustino, J.; Watler, W. 2014. Manejo de cuencas y uso del suelo: caja de herramientas y metodologías. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 64 p.

Jiménez-Otárola, F; Benegas-Negri, L. Enero-Junio 2019. Experiencias y contribuciones del CATIE al manejo y gestión de cuencas hidrográficas en América tropical. Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci) 53(1). EISSN: 2215-3896. Consultado 13 jul. 2020. Disponible en <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/11379/14687>

Tema 5.

Datos Necesarios para la Elaboración del Plan de Manejo de Cuencas Hidrográficas - SIG

Sergio Velásquez, M.Sc

(velasquez.m.sergio@gmail.com)



Video: <https://youtu.be/e1zqLwkjHfw>

DATOS, INFORMACIÓN, CONOCIMIENTO Y SABIDURÍA

La palabra dato proviene del latín Datum y significa “dado, lo que se da”. En este sentido, los datos son elementos crudos que pueden ser abstraídos de un fenómeno, medidos y registrados en distintas formas. Sin embargo, en el uso general, los datos se refieren a aquellos elementos que son tomados, extraídos de observaciones, computadoras, experimentos y registrados. Algunos autores enfatizan la naturaleza extractiva de su obtención, ya que no existen por sí solos, en estado puro en la naturaleza, la mayoría de las veces son generados, incluso manufacturados por personas o máquinas. Así se acerca más a la idea de “capta o capturado” más que “dado”. Johanna Drucker, propuso el término “capta” para suplantar al dato, haciendo así referencia a dato (activo), el que se ha recogido, proporcionado.

También hay que destacar que los datos no tienen un carácter neutro, objetivo. Los datos no representan al mundo, sino que son construcciones referidas al él.

Existen muchas formas de definir a los datos. Aquí se presentan algunas de ellas:

“Mínima unidad semántica y se corresponden con elementos primarios de información (un número de teléfono, el nombre de una persona) que por sí solos son irrelevantes como apoyo a la toma de decisiones”

“Conjunto discreto de valores, que no dicen nada sobre el porqué de las cosas y no son orientativos para la acción”. Los datos describen únicamente una parte de lo que pasa en la realidad y no proporcionan valor o interpretaciones, y por lo tanto, no son orientativos para la acción.

En la elaboración de planes de manejo de cuencas hidrográficas, los datos..., primarios y secundarios (ver imagen) juegan roles fundamentales, aunque distintos. Los datos primarios son aquellos que el planificador recoge directamente de la fuente original por primera vez, específicamente para el propósito del estudio en cuestión. Esto puede incluir experimentos, encuestas, entrevistas y observaciones directas. Estos datos

son cruciales porque reflejan la información más actual y relevante para el objeto de estudio, permitiendo un análisis específico y detallado del tema investigado. Por otro lado, los datos secundarios son aquellos que ya han sido recolectados, procesados y publicados por otros investigadores o instituciones. Estos pueden provenir de libros, artículos científicos, informes de gobierno, bases de datos en línea, entre otros. Los datos secundarios son valiosos para contextualizar el estudio, realizar comparaciones o complementar los datos primarios. Ambos tipos de datos, cuando se utilizan de manera complementaria, enriquecen la investigación, proporcionando una visión más amplia y profunda del tema en estudio.

Los datos pueden tomar distintas formas materiales incluyendo números, textos, símbolos, imágenes, sonidos, etc. En general se los divide en dos grandes categorías:

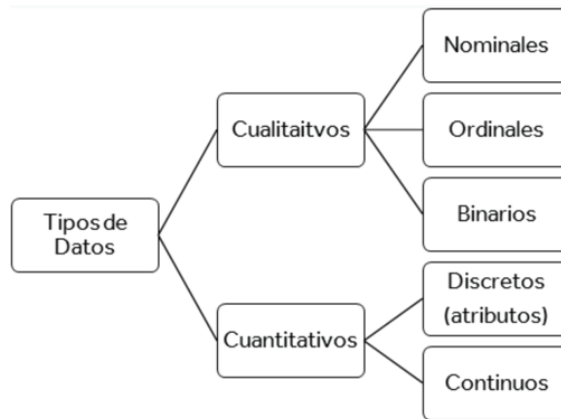


1. Cuantitativos: Se expresan en formato numérico. Son extensivos y se relacionan con las propiedades físicas de un fenómeno (peso, altura, velocidad, etc.) o bien son representativos y se relacionan con características no físicas (clase social, logro académico, ranking de calidad de vida, otros). Según su rango que tengan se dividen en:

1.1. *Discretos:* Sólo pueden tomar determinados valores numéricos (por ejemplo: edad).

1.2. *Continuos:* Pueden tomar cualquier valor dentro de un rango (por ejemplo: velocidad del auto).

2. Cualitativos: Son descriptivos y no se pueden medir. En general se procesan para convertirlos en cuantitativos y así obtener conclusiones. Ver figura de tipos de datos:



Según su forma, pueden ser estructurados, semiestructurados y no estructurados:

Estructurados: Pueden ser fácilmente organizados, almacenados y transferidos en un modelo definido, presentados en una tabla o base de datos relacional que tiene un formato consistente. Estos datos pueden ser procesados, buscados, interrogados, combinados y analizados en forma directa usando cálculos y algoritmos; se pueden visualizar y procesar con facilidad.

Semiestructurados: Datos vagamente estructurados, no tiene un esquema o modelo predefinido de datos. Estas estructuras son irregulares, implícitas..., y anidadas jerárquicamente, pero tienen un conjunto de campos razonablemente consistentes y de datos etiquetados (por ejemplo: etiquetas XML en un sitio web).

No estructurados: No tienen un modelo definido de datos o una estructura identificable. Cada elemento como texto o fotos, pueden tener una estructura especial o formato, pero no todos los datos dentro de un dataset comparten la misma estructura. Usualmente son cualitativos en su naturaleza, pero a menudo se pueden convertir en estructurados por medio de una clasificación y categorización.

La siguiente imagen trata de representar esquemáticamente esta descripción de la forma de los datos:



Los datos se pueden transformar en información, si se les añade valor, ya sea:

- Contextualizando: Se sabe en qué contexto y para qué propósito se generaron los datos.
- Categorizando: Se conocen las unidades de medida que ayudan a interpretarlos.
- Calculando: Los datos pueden haber sido procesados matemática o estadísticamente.
- Corrigiendo: Se han eliminado los errores o inconsistencias.
- Condensando: Los datos se han podido resumir de forma más concisa.

Existen diversas opiniones acerca de lo que es la información. Para algunos son datos procesados, organizados, estructurados o presentados en un contexto determinado que la vuelve útil. Una acumulación de datos asociados; datos a los que se les suma sentido. Veamos algunas definiciones:

“Conjunto de datos procesados y transmitidos por un medio, que tienen un significado (relevancia, propósito y contexto) y que, por lo tanto, son de utilidad para quien debe tomar la decisión”

“Datos representados de forma comprensible a los que se les ha asignado un significado en un contexto” (Dictionary of Library and Information Science)

**INFORMACIÓN = Datos + Contexto (añadir valor)
+ Utilidad (disminuir la incertidumbre)**

Ahora, vamos a subir un peldaño más para llegar al conocimiento que se deriva de la información. Justamente, para que esto suceda es necesario realizar diferentes acciones como: comparaciones con otros elementos, predicción de consecuencias, búsqueda de conexiones con otros datos y conversaciones con otros portadores de conocimiento. Así, se lo puede entender como una mezcla de experiencia e información, como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción (Davenport y Prussak citado por Carrión).

CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La caracterización y el diagnóstico en cuencas son etapas fundamentales en la elaboración de planes de manejo de cuencas hidrográficas. A continuación, se explicará brevemente en qué consisten:

Caracterización de la cuenca: Esta etapa implica la recopilación, análisis y síntesis de información existente sobre la cuenca en cuestión. Se busca obtener un entendimiento detallado de sus características físicas, bióticas, sociales, económicas y culturales. Algunos de los aspectos que se estudian incluyen:

Geografía: Topografía, geomorfología y geología.

Hidrología: Ciclo del agua, calidad y cantidad de recursos hídricos.

Cobertura del suelo: Uso actual del suelo, vegetación y cobertura forestal.

Biodiversidad: Flora y fauna presentes en la cuenca.

Aspectos socioeconómicos: Población, actividades económicas, tenencia de la tierra y dinámicas sociales.

Infraestructura: Presencia de obras humanas como presas, carreteras, etc.

La caracterización permite obtener un “retrato, una descripción” de la cuenca en un momento dado, lo cual es crucial para entender su funcionamiento y las interacciones entre sus componentes y subsistemas que interactúan.

Diagnóstico de la cuenca: Una vez caracterizada la cuenca, se procede al diagnóstico. Esta etapa consiste en identificar y analizar los problemas, conflictos, potencialidades, riesgos y vulnerabilidad existentes. Se evalúan aspectos como:

Problemas ambientales: Erosión, contaminación del agua, deforestación, pérdida de biodiversidad, etc.

Potencialidades: Alta disponibilidad de agua, buenos suelos agrícolas, belleza escénica, sitios con alto potencial turístico, especies endémicas, sitios arqueológicos, etc.

Conflictos de uso del suelo: Competencia entre diferentes usos (agrícola, urbano, industrial, conservación).

Vulnerabilidades: Riesgos asociados a fenómenos naturales (inundaciones, sequías) o a prácticas humanas insostenibles.

Capacidad de gestión: Eficacia de las instituciones y marcos legales vigentes para el manejo de la cuenca.

El diagnóstico es una herramienta crítica para identificar las prioridades y definir las estrategias de intervención. Permite comprender las causas subyacentes de los problemas detectados durante la caracterización y establecer una línea base para futuras comparaciones y evaluación de impacto.

En resumen, la caracterización proporciona una comprensión integral de la cuenca y el diagnóstico identifica el estado de la cuenca que permiten en cierta medida conocer los principales desafíos a abordar. Ambos son pasos esenciales para el desarrollo de planes de manejo efectivos que buscan el uso sostenible y la conservación de los recursos hídricos y ecosistemas asociados a las cuencas.

FUENTE DE DATOS PARA LOS PROCESOS DE CARACTERIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y ELABORACIÓN DE LINEA BASE

La elaboración de planes de manejo de cuencas hidrográficas requiere un enfoque integral y detallado que comienza con la caracterización, diagnóstico y elaboración de la línea de base de la cuenca en cuestión. Este proceso es fundamental para comprender las dinámicas y particularidades del ecosistema de la cuenca, así como para identificar los retos y oportunidades que presenta su gestión. Las fuentes de datos para esta fase inicial son diversas y abarcan tanto información primaria, recogida directamente del campo a través de observaciones, mediciones y encuestas, como información secundaria, obtenida de estudios previos, bases de datos, informes técnicos y registros históricos. Estos datos pueden incluir variables hidrológicas, climáticas, geográficas, biológicas, socioeconómicas y culturales. La correcta selección, análisis e integración de estas fuentes de datos son cruciales para establecer una línea de base sólida que permita diseñar estrategias efectivas de manejo y conservación de los recursos hídricos en la cuenca, asegurando así su sostenibilidad a largo plazo.

a. Fuentes de Datos Tele detectados

El uso de imágenes capturadas por sensores remotos, tales como satélites, fotografía aérea y drones, juega un papel crucial en el estudio y planificación de cuencas hidrográficas. Estas tecnologías ofrecen una perspectiva única y amplia de los territorios, permitiendo monitorear extensas áreas con una precisión y eficiencia sin precedentes. La importancia de estas herramientas radica en su capacidad para proporcionar datos actualizados y de alta resolución sobre la topografía, la vegetación, el uso del suelo y la presencia de cuerpos de agua, entre otros aspectos críticos para la gestión de recursos hídricos. Además, el análisis de imágenes de sensores remotos facilita la identificación de cambios y tendencias a lo largo del tiempo, lo que es fundamental para la evaluación de riesgos, la planificación de medidas de conservación y la implementación de estrategias de manejo sostenible.

Entre las principales fuentes de datos tele detectados tenemos:

Landsat 8 - OLI (Operational Land Imager) y TIRS (Thermal Infrared Sensor)

Fecha de lanzamiento: 11 de febrero de 2013.

Resolución espacial: OLI tiene una resolución de 30 metros para las bandas visibles, NIR y SWIR; 15 metros para la banda pancromática. TIRS tiene una resolución de 100 metros, pero se reajusta a 30 metros.

Resolución temporal: 16 días.

Resolución radiométrica: OLI tiene 9 bandas; TIRS tiene 2 bandas.

Resolución espectral: OLI cubre desde el visible hasta el infrarrojo de onda corta; TIRS cubre el infrarrojo térmico.



Landsat 9 OLI-2 y TIRS-2

Fecha de lanzamiento: 27 de septiembre de 2021.

Resolución espacial: OLI-2 mantiene las mismas resoluciones que el OLI de Landsat 8. TIRS-2 también mantiene la resolución ajustada a 30 metros.

Resolución temporal: 16 días.

Resolución radiométrica: OLI-2 tiene 9 bandas; TIRS-2 tiene 2 bandas.

Resolución espectral: Similar a Landsat 8, OLI-2 abarca el visible hasta el infrarrojo de onda corta; TIRS-2 se enfoca en el infrarrojo térmico.

USGS Earth Explorer: <https://earthexplorer.usgs.gov/> Aquí puede encontrar imágenes de Landsat 8 y 9, entre muchos otros datos. Es una de las principales fuentes para obtener datos de Landsat gratuitos.

NASA's Earthdata Search: <https://search.earthdata.nasa.gov/search> Ofrece acceso a una gran variedad de datos de observación de la Tierra, incluidos los de Landsat.



SPOT 6

Fecha de lanzamiento: 9 de septiembre de 2012.

Resolución espacial: De 1.5 metros para las imágenes pancromáticas y de 6 metros para las multiespectrales.

Resolución temporal: De 1 a 3 días.

Resolución radiométrica: Hasta 4 bandas en el espectro visible e infrarrojo cercano.

Resolución espectral: Incluye bandas en el visible e infrarrojo cercano.

Airbus Defence and Space: <https://www.intelligence-airbusds.com/> Aunque SPOT 5 ha sido retirado, algunas imágenes históricas pueden estar disponibles a través de Airbus, el fabricante y operador de los satélites SPOT.



Sentinel-2 (2A y 2B)

Fecha de lanzamiento: Sentinel-2A fue lanzado el 23 de junio de 2015, y Sentinel-2B el 7 de marzo de 2017.

Resolución espacial: Ofrece resoluciones de 10 metros, 20 metros y 60 metros, dependiendo de la banda espectral.

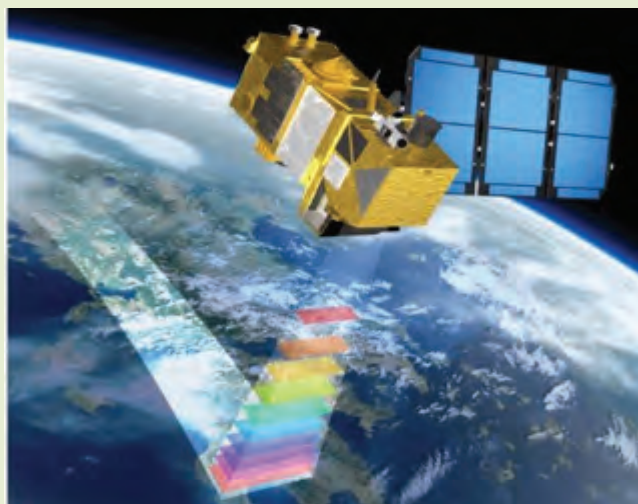
Resolución temporal: 5 días en el ecuador con ambos satélites en órbita.

Resolución radiométrica: Cuenta con 13 bandas espectrales.

Resolución espectral: Cubre desde el visible hasta el infrarrojo de onda corta, incluyendo una banda para la detección de vapor de agua.

Copernicus Open Access Hub: <https://scihub.copernicus.eu/> Proporciona acceso completo y gratuito a los datos de Sentinel-2, entre otros datos del programa Copernicus.

ESA's Sentinel Online: <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/sentinel-data-access>.



ALOS-PALSAR (Principalmente el modelo de elevación digital)

Fecha de lanzamiento: 24 de enero de 2006.

Resolución espacial: Dependiendo del modo, puede variar desde aproximadamente 10 metros para el modo fino a varios cientos de metros para otros modos.

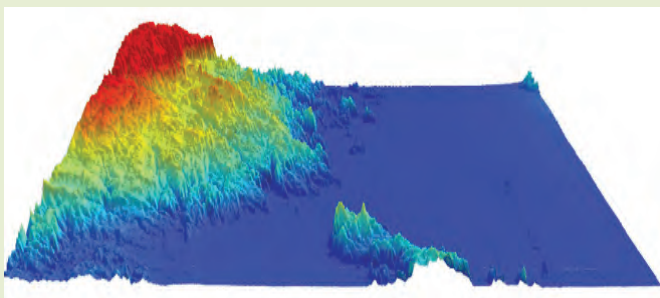
Resolución temporal: La misión principal ha finalizado, pero proporcionaba datos en ciclos recurrentes.

Resolución radiométrica: PALSAR es un radar, por lo que su “resolución radiométrica” describe mejor en términos de su capacidad para discriminar entre diferentes niveles de retorno del radar.

Resolución espectral: Siendo un radar, opera en la banda L del espectro electromagnético.

Alaska Satellite Facility: <https://www.asf.alaska.edu/> Ofrece acceso a datos de ALOS PALSAR, incluidos modelos de elevación digital.

JAXA's Earth Observation Research Center: El Centro de Investigación de Observación de la Tierra de JAXA proporciona datos e información sobre ALOS PALSAR. http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/palsar_fnf/fnf_index.htm



Pleiades Neo

Hasta mi última actualización, Pleiades Neo representa una nueva generación de satélites respecto a los Pleiades originales y promete mejoras significativas en varias áreas:

Fecha de lanzamiento: Los satélites Pleiades Neo se lanzaron en dos parejas, comenzando en abril de 2021.

Resolución espacial: Ofrece una resolución al suelo de hasta 30 centímetros para imágenes pancromáticas.

Resolución temporal: Capacidad mejorada debido a la constelación, pero específicos detallados no estaban claros hasta mi última actualización.

Resolución radiométrica: Incorpora varias bandas, aunque el número exacto y la configuración pueden variar según las especificaciones finales publicadas después de mi última actualización.

Resolución espectral: Diseñados para ofrecer cobertura en el visible e infrarrojo cercano con alta definición.



LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

- Copernicus Sentinel Data. (2023). Sentinel-2 User Handbook. Referencia del sitio web; https://sentinel.esa.int/documents/247904/685211/Sentinel-2_User_Handbook
- ESA. (2023). Land Cover CCI: Product User Guide Version 2. Referencia del sitio web; http://www.esa-landcover-cci.org/?q=webfm_send/81
- Friedl, M. A., & Sulla-Menashe, D. (2019). MODIS Collection 6 Land Cover Product User's Guide. Referencia del sitio web;
https://modis-land.gsfc.nasa.gov/pdf/MODIS_C6_LandCover_Users_Guide.pdf
- JAXA. (2021). ALOS-2/PALSAR-2 User's Guide. Referencia del sitio web; https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/palsar2/doc/PALSAR-2_Users_Guide_ENG.pdf
- NASA LP DAAC. (2023). MODIS Land Products Quality Assurance Tutorial. Referencia del sitio web; <https://lpdaac.usgs.gov/resources/e-learning/modis-land-products-quality-assurance-tutorial/>
- NOAA. (2023). AVHRR Surface Reflectance and NDVI Products User Guide. Referencia del sitio web; <https://www.avhrr.noaa.gov/>
- USGS. (2023). Landsat 8 Data Users Handbook. Referencia del sitio web; <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-8-data-users-handbook>
- Wulder, M. A., Coops, N. C., Roy, D. P., White, J. C., & Hermosilla, T. (2018). Land cover 2.0. *International Journal of Remote Sensing*, 39(12), 4254-4284. doi:10.1080/01431161.2018.1452075

Tema 6.

Línea Base y Monitoreo para Manejo, Gestión y Cogestión de Cuenca Hidrográfica

Laura Benegas, Ph.D

(laura.benegas@catie.ac.cr)



Video: <https://youtu.be/c3rLM4hr7DM>

Anotaciones basadas en Jiménez, 2021. Apuntes del Curso Manejo de Cuencas I y II, Maestría en Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas.

INDICADORES Y SU IMPORTANCIA

El indicador es una expresión sintética y específica, que señala una condición, característica, estado, comportamiento o valor determinado en el tiempo (¿cuándo?), en la cantidad (¿cuánto?) y en la calidad (¿de qué tipo?) de una situación, proceso, recurso, variable, objeto o sistema.

Los indicadores pueden ser cualitativos y cuantitativos, dependiendo de la naturaleza de lo que se requiere monitorear y evaluar. Pueden ser biofísicos, socioeconómicos, ambientales, legales, institucionales, organizacionales, etc.; pueden ser de Manejo, Gestión o Cogestión de Cuencas.

Los indicadores permiten describir, medir y evaluar los cambios, efectos e impactos de las actividades realizadas por la intervención de un plan, programa o proyecto de manejo o gestión de cuencas.

Los indicadores conducen a clarificar el significado y cumplimiento de los objetivos del plan de manejo, así como monitorear los avances. Mediante la definición correcta de los indicadores se asegura que los objetivos del programa, proyecto o plan sean claros y precisos, ya que justamente sirven para demostrar, con la evidencia correspondiente, los logros obtenidos y monitorear y evaluar los avances. Los indicadores facilitan la comparación y permiten conocer la evolución de un evento o situación, respecto de sí misma, en el tiempo.

Un buen indicador debe ser útil, preciso, relevante, sensible a cambios durante la ejecución, de costo razonable y sencillo de calcular. Los indicadores son necesarios para poder valorar y conocer las mejoras, cambios, avances o impactos. Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar, es un concepto muy utilizado en la gestión de programas, planes y proyectos.

Los indicadores deben ser medibles, verificables, realistas y fáciles de cuantificar; deben ser válidos y eficientes (medir correctamente el elemento o factor para el cual han sido formulados y justificar su costo); ideal de bajo costo de recolección. Las mediciones

deben poder repetirse a través del tiempo, deben ser sensibles a los cambios en el sistema, las magnitudes deben indicar tendencias cuando corresponda y deben ser factibles de relacionar con otros indicadores. El indicador es una expresión sintética y específica, que señala una condición, característica, estado, comportamiento o valor determinado en el tiempo (¿cuándo?), en la cantidad (¿cuánto?) y en la calidad (¿de qué tipo?) de una situación, proceso, recurso, variable, objeto o sistema.

Los indicadores pueden ser cualitativos y cuantitativos, dependiendo de la naturaleza de lo que se requiere monitorear y evaluar. Pueden ser biofísicos, socioeconómicos, ambientales, legales, institucionales, organizacionales, etc.; pueden ser de manejo, gestión o de cogestión.

Los indicadores permiten describir, medir y evaluar los cambios, efectos e impactos de las actividades realizadas por la intervención de un plan, programa o proyecto de Manejo, Gestión o Cogestión de Cuencas Hidrográficas.

Los indicadores conducen a clarificar el significado y cumplimiento de los objetivos del plan de manejo, así como monitorear los avances. Mediante la definición correcta de los indicadores se asegura que los objetivos del programa, proyecto o plan sean claros y precisos, ya que justamente sirven para demostrar, con la evidencia correspondiente, los logros obtenidos y monitorear y evaluar los avances. Los indicadores facilitan la comparación y permiten conocer la evolución de un evento o situación, respecto de sí misma, en el tiempo.

Un buen indicador debe ser útil, preciso, relevante, sensible a cambios durante la ejecución, de costo razonable y sencillo de calcular. Los indicadores son necesarios para poder valorar y conocer las mejoras, cambios, avances o impactos. Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar, es un concepto muy utilizado en la gestión de programas, planes y proyectos.

TIPOS DE INDICADORES

Existen diferentes formas de clasificar los indicadores, lo importante es establecer en cada caso lo que se quiere monitorear y evaluar, en función de los objetivos del plan, programa o proyecto de manejo, gestión o cogestión de cuencas. De acuerdo con el nivel de planificación y los objetivos establecidos en cada nivel se pueden distinguir cuatro tipos de indicadores:

a) Indicadores de productos: Muestran lo que el plan efectivamente entrega, en función de cómo son invertidos los recursos. Se pueden relacionar con planes operativos anuales, por lo que se deben establecer y darles seguimiento, según los mecanismos establecidos, en ese contexto temporal. La información referente a los indicadores de productos proviene generalmente de registros contables y de administrativos, como parte del sistema de información gerencial.

b) Indicadores de resultados: Relacionados con los logros y las contribuciones del plan, programa o proyecto a resolver directamente a los problemas y necesidades específicas del Manejo, Gestión o Cogestión de la Cuenca. Deben mostrar cambios cuantitativos y cualitativos vinculados a los objetivos específicos en la gestión de la cuenca. Por ejemplo, cambios en el uso de tecnologías agrosilvopecuarias amigables con el ambiente, protección de las fuentes de agua para consumo humano, creación de una organización de cuencas, etc.

c) Indicadores de proceso: Muestran el avance en procesos definidos en el plan, sin que ello signifique necesariamente que hay un producto, un resultado o un impacto concreto. Se puede relacionar a informes de avance del plan en función de procesos (ej. avances en el proceso de cambio de actitudes, de fortalecimiento de la capacidad local, entre otros).

d) Indicadores de impacto: Relacionados principalmente con los logros a largo plazo y las contribuciones del plan, programa o proyecto al cumplimiento de la misión u objetivo superior de Manejo, Gestión o Cogestión de la Cuenca. Con frecuencia los proyectos, por su visión de corto plazo (menos de 5 años) difícilmente pueden lograr impactos

en el manejo o gestión de la cuenca, por ejemplo, cambios en la cobertura vegetal, cambios de actitudes en la población, mecanismos sostenibles de financiamiento, institucionalidad sostenible, mejoramiento de la calidad y disponibilidad de agua.

MÉTODOS PARA OBTENER INDICADORES: FUENTES DE OBTENCIÓN

Las fuentes de información para los indicadores son: la caracterización y diagnóstico de la cuenca, revisión de información secundaria, bases de datos, registros históricos, etc.; mediciones u observaciones directas en la cuenca según el tipo de indicador, establecimiento de instrumentos de medición temporal o permanente, aplicación de entrevistas, encuestas, muestreos, grupos focales, recorridos, etc., utilización de sistemas de información geográfica, drones, etc., aplicación de modelos matemáticos y estadísticos.

Los indicadores de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas pueden ser simples o complejos. Generalmente, no siempre, los indicadores simples están más asociados al manejo, mientras que los complejos a la gestión y cogestión. Los indicadores simples tienen una sola variable de medición (por ejemplo: tasa anual de deforestación), los indicadores complejos tienen y requieren varias variables para poder explicar el estado del indicador en conjunto (por ejemplo: calidad del agua). A continuación, se indican algunos ejemplos de indicadores.

INDICADORES DE MANEJO, GESTIÓN Y COGESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La línea base es un marco de referencia basado en el valor o medición inicial de un conjunto de indicadores seleccionados para monitorear y evaluar los resultados, procesos, cambios e impactos relacionados a la implementación de un proyecto, un programa o un plan de Manejo, Gestión o Cogestión de Cuencas. La línea base no es etapa independiente, sino que está directamente vinculada a otros componentes del proceso de gestión de cuencas, como lo son el monitoreo y la evaluación.

Si no hay línea base los resultados son menos confiables, puesto que no existe un punto de referencia del momento inicial de las acciones para evidenciar y demostrar los cambios que ocurren con la implementación del plan, proyecto o programa.

La línea base tiene un carácter eminentemente cuantitativo, aunque en su realización se puede recurrir a métodos cualitativos con la finalidad de optimizar la calidad de este marco de referencia o condición inicial. La línea base debe estar directamente relacionada con los objetivos, programas y proyectos del plan que se va a implementar porque con base en sus indicadores se va a realizar el monitoreo y la evaluación.

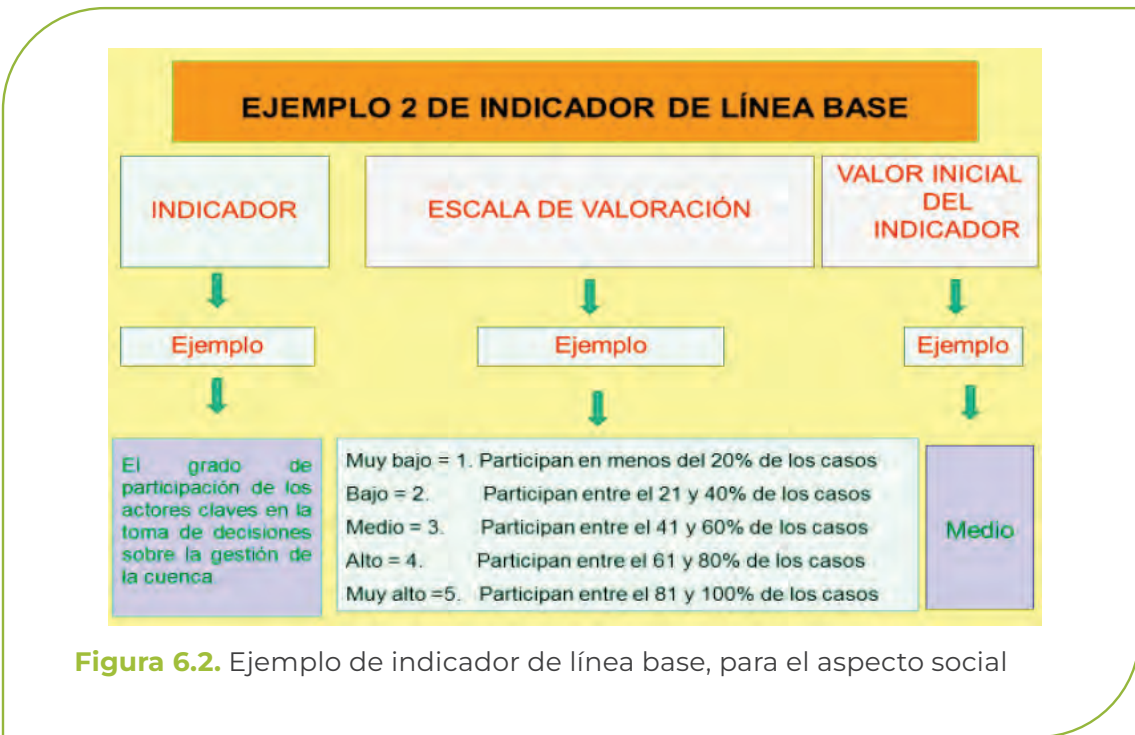
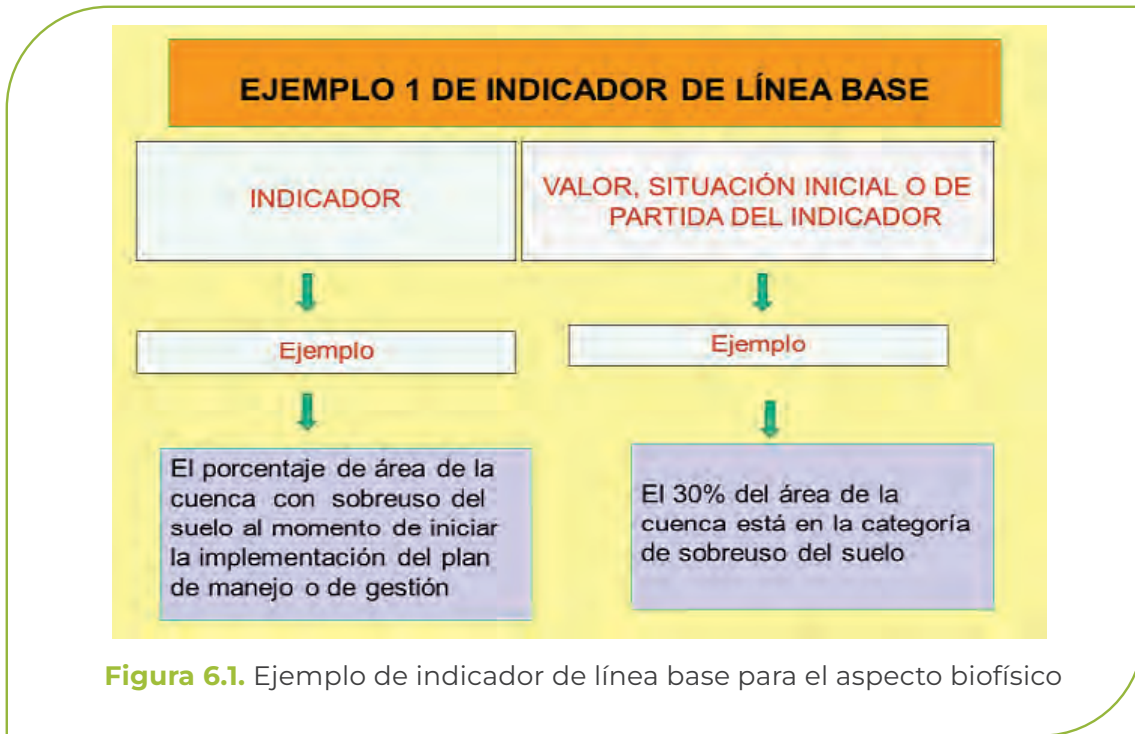
LÍNEA BASE, DEFINICIONES, OBJETIVOS, APLICABILIDAD

La línea base refleja la situación inicial de la población o situación objetivo, con relación a las dimensiones o problemas que el plan o proyecto pretende abordar. Es la medida inicial de las variables y procesos que se esperan modificar con la intervención, pero incluye, además, la primera medida de las variables de contexto que enmarcan los procesos que se quieren modificar.

LA LÍNEA BASE EN EL MANEJO, GESTIÓN Y COGESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Los indicadores de línea base se pueden determinar a partir de la caracterización y el diagnóstico y con base en la experiencia y conocimientos de expertos e informantes clave. La línea base se fundamenta en indicadores cuantitativos y/o cualitativos relacionados con los problemas priorizados en el diagnóstico. Si no existe información, el proyecto, plan de acción, Manejo, Gestión o Cogestión, o el programa debe establecer una referencia directa sobre la cual se podrá evaluar el proceso de manejo de la cuenca.

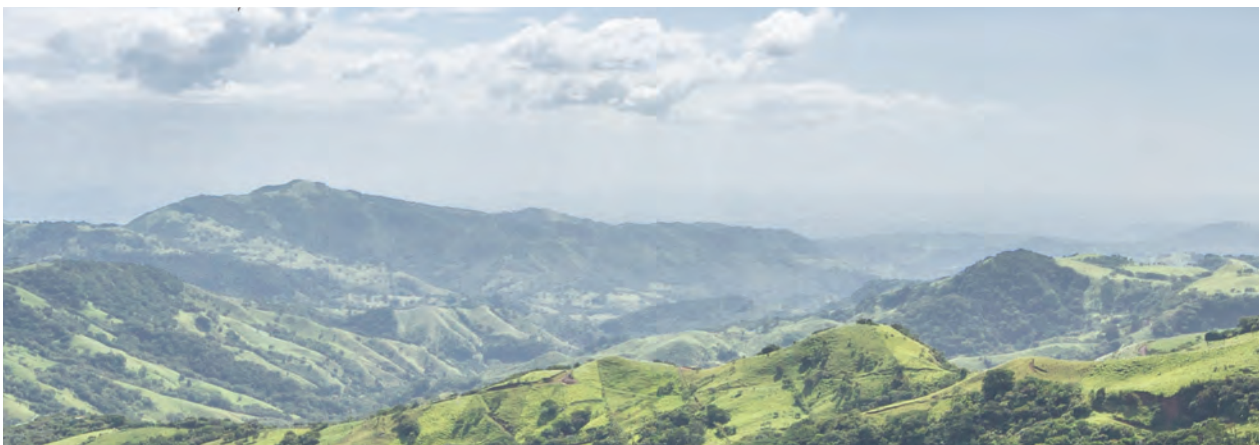
A continuación, se muestra una figura que trata de explicar a manera de ejemplo el indicador de línea base, para el aspecto biofísico y social en un proyecto de cuenca.



Existe un conjunto de indicadores biofísicos y socioeconómicos que normalmente se relacionan con el Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas. Las figuras 6.3 y 6.4 muestran dichos ejemplos.

Indicadores Biofísicos	
Indicador	Elementos de análisis
1. Cantidad de agua	Variación de la escorrentía
	Oferta hídrica
	Reserva de agua subterránea
2. Calidad de agua	Demanda bioquímica de oxígeno
	Concentración de sedimentos
	Déficit de oxígeno disuelto
3. Área afectada por inundaciones o sequías	Eventos o variaciones extremas
	Vulnerabilidad de terrenos
4. Área de suelos degradados	Erosión de suelos, salinización
	Compactación de suelos, quemas
5. Frecuencia a deslizamientos y movilización de terrenos	Estabilidad de terrenos y pendientes
	Grado de protección del suelo
6. Índice/Área de cobertura vegetal permanente	Áreas protegidas o de conservación
	Manejo de bosques, reforestación y regeneración natural
	Cultivos permanentes y agroforestería

Figura 6.3. Ejemplos de indicadores biofísicos típicamente asociados con el manejo de cuencas hidrográficas



Indicadores socioeconómicos	
Indicador	Elementos de análisis
1. Mecanismos de financiamiento	Fondo ambiental (para manejo de cuencas)
	Pago por servicios ecosistémicos (ambientales)
	Tasas y compensación ambiental
2. Nivel de institucionalidad	Comité de cuencas y actores organizados (legalizado)
	Con fondos disponibles para operar y capacidades
	Coordinación a todos los niveles
	Planes de manejo y gestión reconocidos
3. Fortalecimiento de capacidades	Formación de recursos humanos (M y H)
	Sistema de información ME para la toma de decisiones
	Cambios de actitud y aptitud
	Planes y proyectos elaborados, gestionados e implementados
4. Grado de convergencia	Asociatividad e integración de esfuerzos
	Alianzas
	Convenios

Figura 6.4. Ejemplos de indicadores socioeconómicos típicamente asociados con el manejo de cuencas hidrográficas

METODOLOGÍA PARA EL LEVANTAMIENTO Y ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE

Con los indicadores seleccionados y levantada u organizada la información se puede elaborar una matriz de línea base en la que se vinculan el problema identificado en el diagnóstico, el programa y los proyectos con los que se pretende dar solución ese o esos problemas, el objetivo de cada proyecto, los indicadores de línea base para monitorear el cumplimiento del objetivo, la escala de valoración del indicador y el valor inicial. Ver cuadro o matriz de línea base para cuencas.

No.	Indicadores	VARIABLES	Unidad	Valor base (inicial)	Valor ideal (estándar)	Localización	Método de medición	Frecuencia de medición	Responsable de la medición	Donde se registrará
1	Calidad de agua	Sedimentos	gr/L							
		Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L							
		Coliformes Fecales	NMP/100 ml							
		Nitratos (NO ₃)	mg/L							
		Número de Macroinvertebrados	Unidad							
2	Cantidad de agua	Caudal	L/seg							
3	Cobertura vegetal permanente	Superficie	ha.							
4	Erosión de suelos (laminar)	Cantidad	Ton/ha/año							
		Superficie	ha							
5	Inundaciones	Superficie	ha							
		Frecuencia	%							
		Cantidad de lluvia	mm/año							
6	Contaminación de zonas costeras	Tratamiento de residuos sólidos	Ton/año							
7	Áreas protegidas	Superficie	ha							
8	Ingresos producidos en la cuenca	Productos agrícolas	Gourdas/familia							
		Mano de obra agrícola	Gourdas/familia							
		Servicios	Gourdas/familia							
9	Organización	Cantidad (temas afines)	No.							
		Inversiones	Gourdas/año							
		Participantes	No.							

La metodología para el levantamiento y elaboración de línea base está estrechamente vinculada con el proceso de monitoreo y evaluación. Por lo que, el levantamiento de esta línea base crea las condiciones para proseguir con los otros dos procesos; y, la línea base se considera parte integral de un sistema de monitoreo.

El sistema de monitoreo está conformado de al menos cinco componentes:

- a) El conjunto de indicadores.
- b) El conjunto de protocolos para la evaluación de cada indicador.
- c) La base de datos para el registro de los indicadores.
- d) El sistema de reporte y comunicación de los resultados.
- e) Los mecanismos de retroalimentación.

El Conjunto de Indicadores

Los indicadores corresponden con los programas y proyectos que conforman el plan de manejo que se pretende implementar. Estos requieren que se determine su valor inicial o línea base, a partir del cual se va a monitorear los cambios en estos. Pueden ser indicadores cuantitativos o que requieren una evaluación cualitativa relacionada a una cuantitativa. Ejemplos de indicadores cuantitativos son: a) Porcentaje de tierra de la cuenca en sobrepastoreo; b) Porcentaje del área de la cuenca con sobrepastoreo. Ejemplos de indicadores cualitativos-cuantitativos son: a) Grado de aplicación de políticas y normativa para el manejo de desechos sólidos en la cuenca; b) Nivel de participación de los actores clave en la toma de decisiones sobre la gestión de la cuenca.

Protocolos para el Monitoreo de Indicadores

Una vez identificados los indicadores se procede a elaborar un protocolo para cada indicador seleccionado. Dicho protocolo se compone de tres secciones:

i) Caracterización del indicador: Cada indicador es caracterizado mediante los siguientes atributos: tipo de indicador, descripción del mismo, importancia y utilidad, frecuencia de monitoreo, actor responsable del indicador, coordinador responsable del indicador, personal comprometido para levantar o recopilar, usuarios de la información, lugar o sitio específico donde se levantan los datos, técnicas e instrumentos utilizados para obtener la información, costo y tiempo necesario para obtener la información, red de información entre personal operativo y usuarios de la información, forma de registrar y almacenar los datos, responsable de organizar la información, monitoreo posterior y capacitación y supervisión para la toma de los datos.

ii) El formato para recopilar la información: Varía de acuerdo con cada indicador, desde un cuadro estructurado, hasta un listado de preguntas orientadoras.

iii) El instructivo para llenar el formato: Detalla el paso a paso, la forma de tomar los datos necesarios y registrarlos en el formato. Para la elaboración de los protocolos

se requiere un amplio conocimiento de cuenca, de ahí la importancia de hacer una búsqueda de información relacionada con su manejo y gestión, pero principalmente con los indicadores propuestos. En esta etapa, se tiene un acercamiento directo e intensivo con los actores seleccionados como responsables de validar los indicadores, para analizar la información con la que disponen, así como sus actividades cotidianas, las cuales deben estar directamente relacionadas con los indicadores, tratando, en todo momento, que el contenido de los formatos esté de acuerdo a sus capacidades y que las acciones para recabar la información necesaria para determinar el estado del indicador, no requieran esfuerzo, tiempo y recurso mayor al invertido en sus tareas diarias. Posteriormente se hace un análisis de la información recopilada para valorar su calidad y utilidad, determinando la necesidad de completar la información, revisando fuentes bibliográficas y obteniendo datos de campo, ya sea para actualizar o levantar nuevos datos.

Base de Datos para Registro de los Indicadores

Son fuentes de información revisada y codificada contenida en formatos electrónicos (por ejemplo, en Excel), la cual puede ser sintetizada y tabulada para generar cuadros, mapas y gráficos de estadísticas descriptivas, frecuencias, porcentajes, en apoyo a la función de evaluación y reportaje. Todos los indicadores deben estar incluidos en esa base de datos, la cual debe tener los respaldos seguros y suficientes en caso de pérdida de la información o afectación de los equipos.

Sistema de reporte y comunicación de los resultados

Este componente se basa en los datos disponibles en el archivo y en la respectiva base de datos. El tipo, frecuencia y destinatario de los informes o reportes se deben establecer previamente y llevar un control escrito de la entrega de estos. Generalmente los responsables de implementar el plan de manejo (ejemplo comité de cuencas), son los primeros destinatarios de los reportes, a partir de los cuales se analiza, discute y toman decisiones para el mejor avance del plan y el cumplimiento de sus objetivos.

También es importante compartirlos con los actores interesados, en conocer cómo marcha el proceso de manejo y gestión de la cuenca, así como, con los entes que reciben algún apoyo económico para la ejecución del plan.

Los Mecanismos de Retroalimentación

Se debe definir cómo se usará la información de evaluación de los indicadores para realizar ajustes, respaldar nuevas acciones, tomar decisiones, etc., considerando que el manejo de cuencas y los planes deben ser adaptativos y flexibles para lograr los ajustes necesarios. Se debe tener presente en términos del cumplimiento de los objetivos del plan de manejo, el papel de retroalimentación del sistema de monitoreo es, posiblemente, es más importante.

LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

- Faustino, J. 2006. Documento base del curso manejo de cuencas II. Turrialba, CR, CATIE. 217 p.
- _____; Jiménez, F; Campos, JJ. 2006. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central. CR, ASDI/CATIE. 34 p.
- _____; Jiménez, F; Kammerbauer, H. 2007. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central: de la conceptualización a la implementación. CR, AS DI/CATIE. 25 p.
- FOCUENCAS (Proyecto de fortalecimiento de la capacidad local para el manejo de cuencas y la prevención de desastres naturales). 2001. Diagnóstico y línea base de la microcuenca del río La Soledad, Valle de Ángeles, HN. s.p.
- FOCUENCAS II (Proyecto Innovación, aprendizaje y comunicación para la cogestión adaptativa de cuencas). 2005. Plan de cogestión subcuenca La Soledad. Consejo de subcuenca del río La Soledad, HN. 85 p.
- Jiménez, F. 2006a. Línea base para el manejo de cuencas hidrográficas. Turrialba, CR, CATIE. 15 p.
- _____. 2006b. Enfoques básicos del manejo y la gestión de cuencas hidrográficas. Turrialba, CR, CATIE. 6 p. (Mimeografiado).
- _____. 2006c. Gestión del riesgo a desastres naturales. Apuntes del curso. CATIE, CR. 253 p.
- _____; Faustino, J; Campos, JJ. 2006. Bases conceptuales de la cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas. CR, CATIE. 20 p.
- _____. 2007. Introducción al manejo de cuencas hidrográficas. Turrialba, CR, CATIE. 29 p. (Mimeografiado).

Tema 7.

Zonificación Territorial con Enfoque Agroecológico de Cuencas

William Watler, Ph.D

(wwatler@catie.ac.cr)



Video: <https://youtu.be/SSjgnNIDbJ8>

BASES Y LINEAMIENTOS CONCEPTUALES DE LA ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA TERRITORIAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Se parte del propósito de que la evaluación de la capacidad de uso de las tierras bajo un enfoque de cuencas hidrográficas, en la práctica establece el uso y el manejo¹³ apropiado para cada tipo alternativo de uso y manejo de las tierras en términos de la interacción biofísico ambiental¹⁴ y socioeconómica. Esta búsqueda inicia con la planificación de las mejores alternativas o medidas de uso de la tierra, seguido de la gestión a través de proyectos del plan de manejo y gestión de cuencas y se concretiza con su ejecución en la zona críticas de intervención o bien las fincas.

En este proceso surgen dos conceptos a saber “evaluación de tierra y evaluación de suelos” que bajo el enfoque de cuencas hidrográficas trataremos de conceptualizar e ilustrar.

Evaluación de tierra; abarca el concepto “suelo¹⁵”. En la definición de la FAO la “evaluación de tierras” se designa como un concepto integrado considerando los factores agrícolas, sociales, económicos y otros recursos más allá del suelo (como el agua y clima)”. Ritchers (1995) señala que es la actividad que describe o bien interpreta aspectos básicos del clima, vegetación, suelos, y de otros aspectos biofísicos y socioeconómicos que permiten identificar probables usos de las tierras, y compararlos con el rendimiento estimado de su aplicación sostenible, es decir su aplicación deseada. Esta conceptualización de Ritchers es el que se adopta en la evaluación de tierras con enfoque de cuencas hidrográficas.

Evaluación de suelos; tiende a enfocarse en los requerimientos específicos del suelo (calidad del suelo para un uso, manejo, sistema o cultivo en particular) de las unidades productivas. Las evaluaciones de suelos o calidad del suelo en el presente enfoque se han designado para las unidades de manejo de sistemas agrícolas y/o sistemas de cultivos específicos.

13 El manejo de las tierras se refiere a todas las operaciones, prácticas y tratamientos que se aplican para su protección y mejoramiento de los bienes y servicios proporcionados por el ecosistema.

14 Componentes biofísicos del ambiente: clima, topografía, tipo de suelo, hidrología superficial, flora, fauna incluyendo el cambio climático.

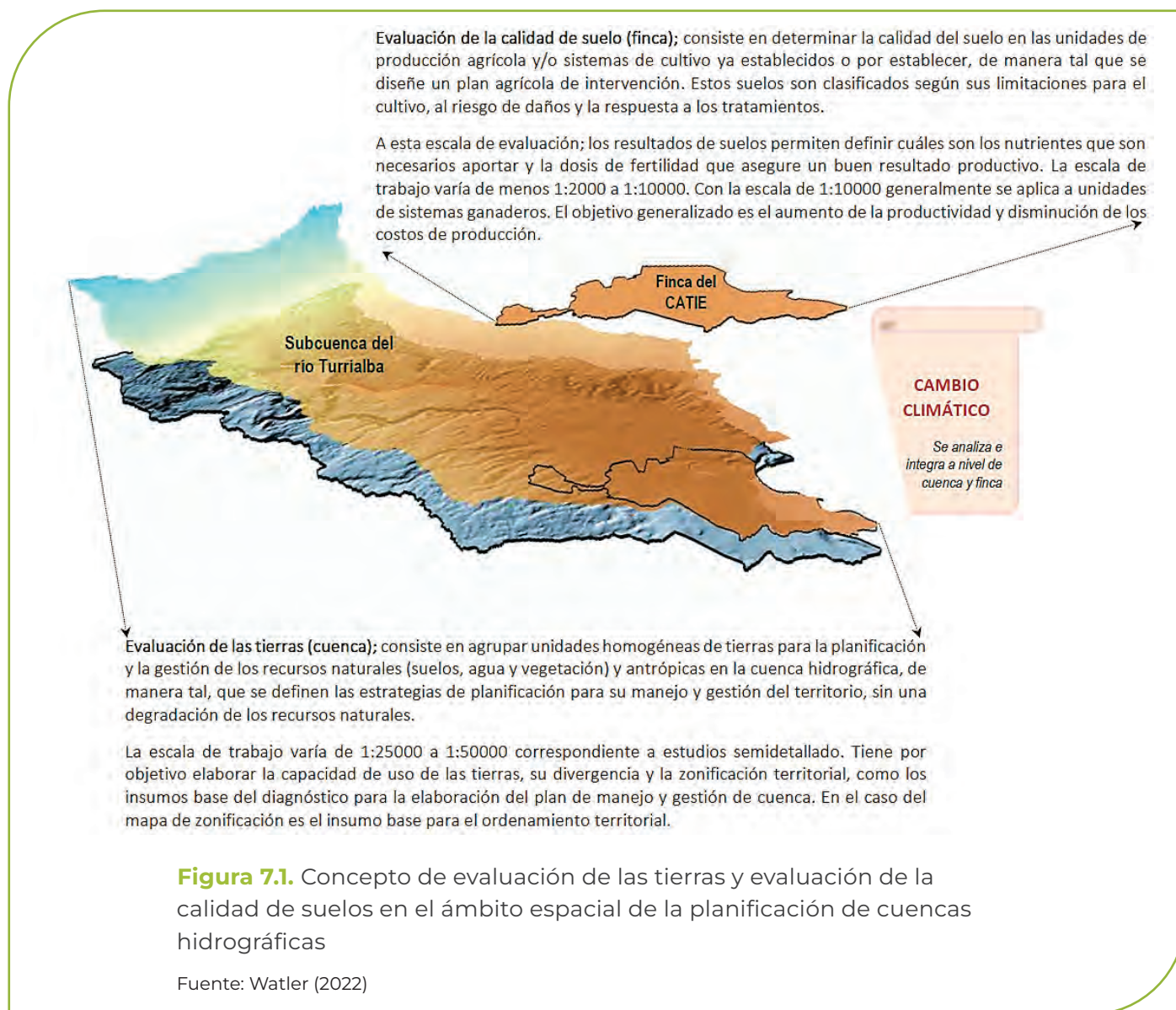
15 El concepto de suelos y sus representaciones. Puede ser consultado en el sitio web de la siguiente dirección: <http://www.madrimas.org/blogs/universo/category/el-concepto-de-suelo-y-sus-representaciones>

En el manejo y gestión de cuencas hidrográficas ambas evaluaciones tienen una diferencia bien marcada en las unidades de la cuenca (en su escala geográfica y lógicamente en los objetivos que se persiguen). Por ejemplo, para fines agrícolas la evaluación de las tierras tiene como finalidad definir unidades agrícolas considerando el concepto de tierras de Ritchers (1995), y en la medida predecir el rendimiento de la tierra para usos generales, y sobre esa base planificar y diseñar los programas, proyectos y actividades para el Manejo, Gestión y Cogestión de la Cuenca en estudio. En cambio, la evaluación del suelo basada en su calidad con frecuencia estaría aplicado para cultivos o sistema específicos en las unidades productivas de las fincas e incluye directamente la disponibilidad de nutrientes para las plantas en el suelo, como parte del concepto tradicional del suelo como el medio natural para el crecimiento de las plantas.

En la figura que se muestra a continuación, se trata de representar el concepto de evaluación de las tierras y la evaluación de la calidad del suelo, en el ámbito geoespacial de la planificación de cuencas hidrográficas - como un territorio natural ideal para la planificación, el manejo, la gestión e intervención. Ambas evaluaciones se diferencian por la escala de trabajo y los objetivos que se persiguen, pero son mutuamente incluyentes en el uso y manejo que se les da.

a) **Síntesis Interpretativa de la Figura 7.1**

La imagen de la figura 7.1., proporciona una representación visual de cómo se integran los conceptos de evaluación de las tierras y suelos dentro de la planificación de cuencas hidrográficas, bajo un enfoque ambiental, geográfico y territorial. Se observa una sección de una cuenca fluvial, específicamente de la subcuenca del río Turrialba, donde se destacan elementos como la “Finca del CATIE” con sus unidades productivas y una representación como eje transversal de la variabilidad climática que puede tener afectos en la planificación a nivel de la cuenca (evaluación de las tierras) y de sus unidades productivas (evaluación de la calidad del suelo).



En relación con la:

Evaluación de las Tierras a Escala de Cuenca: Se muestra cómo las tierras dentro de la cuenca se agrupan en unidades homogéneas para facilitar la planificación y la gestión de los recursos naturales (suelos, agua, vegetación, biodiversidad). Esta zonificación permite definir estrategias de manejo y gestión a escala de cuenca que contemplen tanto las necesidades específicas de las

fincas individuales como las de su entorno más amplio, promoviendo un manejo sostenible, integrado y coordinado de los recursos hídricos con sus usos y manejo.

Evaluación de la Calidad del Suelo (Finca): La imagen ilustra cómo se evalúa la calidad del suelo en las unidades productivas de la finca, esta para determinar la capacidad del suelo en términos de producción agrícola y sostenibilidad de sistemas de cultivo y/o pecuario o sistemas integrales como los sistemas agroforestales y silvopastoriles, e incluye los bosques naturales. La presente evaluación permite diseñar planes de intervención de finca ajustadas a las limitaciones, potencialidades, riesgo, vulnerabilidades y a las posibilidades del suelo y del productor, con el fin de mejorar la producción y minimizar el impacto al ecosistema.

Influencia del Cambio Climático: Se señala como eje transversal el cambio climático, debido a la importancia de integrar este análisis la planificación a nivel de cuenca y de las unidades productivas de la finca, apuntando cómo las variaciones climáticas pueden influir en las decisiones de uso y manejo del suelo. Este aspecto, es crucial para adaptar las prácticas agrícolas y de conservación a las condiciones cambiantes, así como establecer medidas mitigantes a los posibles efectos negativos del riesgo ante la amenaza del cambio climático sobre los recursos hídricos, el suelo, el bosque y la biodiversidad.

Escala y Metodología: La imagen también se refiere a la escala de trabajo, que varía desde estudios detallados (escala 1:500 o 1:5000, en finca) hasta evaluaciones semidetalladas o generales (1:25000 a 1:50000 o 1:100000, en cuencas), cada una adecuada para diferentes niveles de intervención y detalle en la planificación territorial y de los recursos naturales. Esto demuestra la necesidad de un enfoque meticuloso y bien fundamentado para el manejo y la gestión efectiva de las cuencas hidrográficas.

En conjunto, la imagen subraya cómo el manejo integrado de cuencas, cuando se realiza a través de un enfoque sistemático y basado en evidencia científica y técnica, puede

ayudar a optimizar el uso y manejo de los recursos naturales, minimizar el impacto ambiental, gestionar el riesgo climático, y mejorar la resiliencia de las comunidades y ecosistemas frente a la variabilidad y cambio climático, así como otros desafíos ambientales de las zonas rurales y semiurbanas.

VARIABLES DE LA ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA TERRITORIAL DE CUENCAS

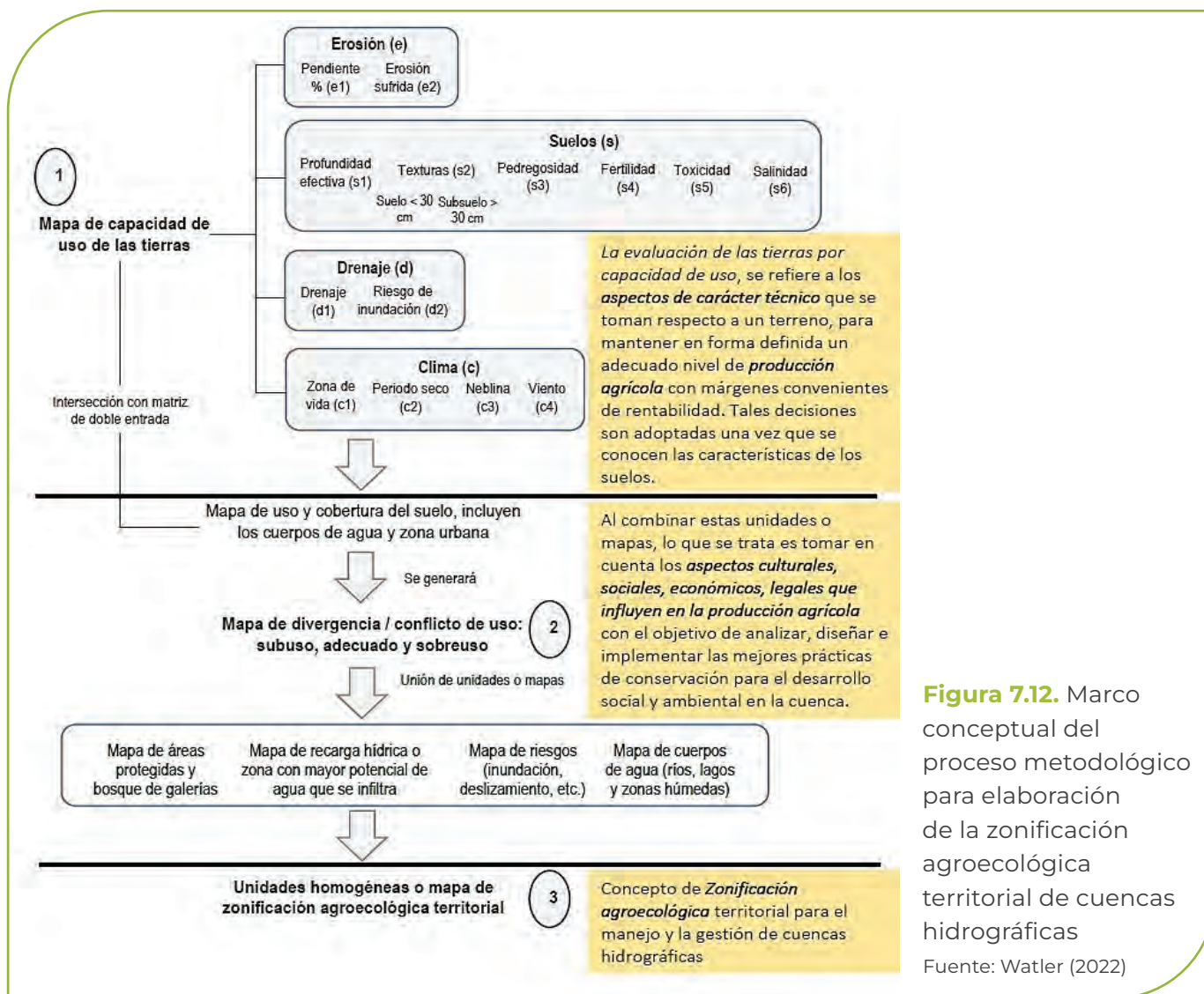
Metodológicamente los componentes y las variables se fundamentan en el concepto de “tierras” que considera no solamente los suelos, sino también el clima, la cobertura, el relieve y las posibilidades de riesgo de amenazas naturales, entre otros. Listado de las variables que se consideran elementales para elaborar un mapa de zonificación agroecológica territorial de manejo y gestión de cuenca:

COMPONENTES	VARIABLES	
Capacidad de uso de las tierras	<p>Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente (%) • Erosión sufrida <p>Suelos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profundidad efectiva • Texturas • Pedregosidad • Fertilidad • Toxicidad • Salinidad 	<p>Drenaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drenaje • Riesgo de inundación (anegamiento) <p>Clima</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona de vida • Período seco • Neblina • Viento
Límites y divisiones naturales y legales	Cuencas, subcuencas, microcuencas, límites políticos administrativos, límite urbano, de áreas protegidas, costeros, de territorios originarios, etc.	
Subsistemas biofísico, social, económico, cultural,	Uso y cobertura del suelo, incluye zona de crecimiento urbano.	
	Divergencia o conflicto de uso	
	Zonas de protección del recurso hídrico (zonas de recarga hídrica), zonas de protección del bosque ribereño, zonas del perímetro de protección de nacientes, ojos de agua, pozos, etc.	
	Zonas de alta susceptibilidad de riesgo de desastres: deslizamiento, inundación, tsunamis, olas de calor y frío extremo, huracanes, incendios, sequías, tornados, erupciones volcánicas, fallas geológicas, etc.	
	Zona de interés comunes ..., etc.	

Nota: las variables presentadas pueden ser modificadas, ajustadas o cambiadas según sea necesario. Sin embargo, cualquier modificación debe mantenerse alineada con los principios del concepto de manejo de cuenca, esta como las intervenciones en los recursos de bosques, suelo y agua; el concepto de manejo integrado, que implica intervenciones sobre los bienes y servicios ambientales; el concepto de la gestión de cuenca, que incluye todas las acciones individuales o colectivas necesarias para ejecutar las actividades de manejo; y el concepto de la cogestión, que se refiere la gestión conjunta, colaborativa con un norte común para el fortalecimiento operativo y sostenible de los comités de cuencas.

MARCO CONCEPTUAL DEL PROCESO METODOLÓGICO DE LA ZONIFICACIÓN AGROECOLOGÍA DE CUENCAS

El esquema que se muestra a continuación (Figura 7.2.) corresponde al marco conceptual del proceso metodológico para la elaboración del mapa de zonificación agroecológica territorial de cuencas hidrográficas en el ámbito rural y semiurbano. Este marco tiene como su base la capacidad de uso de las tierras, según el sistema USDA (KLINGEBIEL, A. A.; MONTGOMERY. P.H. 1961).



b) Síntesis Interpretativa de la Figura 7.2

La imagen proporciona un esquema detallado de la zonificación agroecológica territorial, especialmente diseñado para el manejo y la gestión de cuencas hidrográficas. A continuación, se ofrece una síntesis interpretativa de cada sección bajo el enfoque de manejo y la gestión de cuencas:

1. Mapa de Capacidad de Uso de las Tierras

- *Erosión y Pendiente*: Estas variables valúan la susceptibilidad de las tierras a la erosión laminar del suelo en función de su pendiente, y el uso y manejo del suelo, crucial para prevenir la degradación de la cuenca.
- *Suelos*: Variable que analiza la profundidad efectiva, texturas, pedregosidad, fertilidad, toxicidad y salinidad del suelo. Variables que en teoría determinan la aptitud del suelo para los diferentes tipos de cultivos y prácticas de conservación de suelo y agua, influyendo directamente en la retención y filtración del agua.
- *Drenaje y Clima*: Variables que identifican zonas con riesgos de amenazas potenciales de inundación, sequía, etc., el mal drenaje superficial y subsuperficial, junto con variables del clima (neblina, viento, etc.), para luego planificar usos y manejo del suelo, y que optimicen la recarga de acuíferos y minimicen el riesgo de los desastres naturales.

2. Mapa de Uso y Cobertura del Suelo

- *Uso y Cobertura del suelo, Cuerpos de Agua y Zona Urbana*: Variable que incorporan los usos y las coberturas del suelo, incluyendo sus áreas urbanas, semiurbanas y rurales, los cuerpos de agua. Estas variables permiten una mirada integral e integrada de la cuenca, así como las interacciones entre las actividades urbanas y rurales con los recursos hídricos.
- *Mapa de Divergencia/Conflicto de Uso*: Variable que identifica áreas donde el uso actual del suelo no coincide con el uso más adecuado según

las características y capacidad de uso, ayudando a resolver conflictos y a reasignar usos para mejorar el manejo y la gestión de la cuenca.

3. Unidades Homogéneas o Mapa de Zonificación Agroecológica Territorial

- *Consideración de Aspectos Culturales, Sociales, Económicos y Legales:* Variables que aseguran que las estrategias de manejo y gestión de cuenca sean sostenibles y aceptadas por la comunidad, alineando las prácticas de manejo y gestión con las normativas vigente y el bienestar socioeconómico de la población local de la cuenca (sus intereses).
- *Integración de Escenarios de Cambio Climático:* Prepara a la cuenca para los futuros cambios climáticos (resiliencia de la cuenca) incorporando medidas de adaptación y mitigación en la planificación territorial.

Cada uno de estos elementos contribuye a un manejo y gestión integral de la cuenca, buscando equilibrar la conservación de los recursos naturales con el desarrollo sostenible y la resiliencia ante el cambio climático. Esta estructura proporciona una base sólida para decisiones informadas y eficaces en la gestión de los recursos hídricos y de suelos dentro de la cuenca.

IMPORTANCIA DEL USO DE LA HERRAMIENTA SIG PARA LA ZONIFICACIÓN TERRITORIAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El uso de la herramienta de Sistema de Información Geográfica (SIG) en la zonificación territorial de cuencas hidrográficas es fundamental, debido a su capacidad para integrar y analizar múltiples capas de datos geoespaciales. Los SIG permiten entre muchas cosas, analizar grandes conjuntos de datos mediante técnicas de modelado, estadísticas y de visualización, lo cual convierten a los datos en información accionable. Esto es crucial para entender cómo eventos climáticos extremos y cambios en la demanda afectan la disponibilidad de agua y la resiliencia ante la sequía. Además, los SIG facilitan la colaboración y el intercambio de datos complejos entre las partes interesadas, lo que

ayuda a tomar decisiones basadas en datos que cumplen con la normativa. El uso de la herramienta SIG en la zonificación territorial de cuencas hidrográficas es crucial por varios motivos, a continuación se sintetizan algunos:

- *Planificación Integral*: Permite integrar datos multivariantes para planificar el uso del suelo y la gestión de los recursos hídricos de manera más efectiva y sostenible.
- *Monitoreo de Cambios*: Facilita el seguimiento continuo de los cambios en el uso del suelo y condiciones ambientales, permitiendo respuestas más rápidas a problemas como la erosión y contaminación.
- *Prevención de Desastres*: Mejora la capacidad de prever y mitigar impactos de fenómenos naturales como inundaciones y deslizamientos mediante análisis de riesgos detallados. En cuanto a inundación analiza las características topográficas y patrones de lluvia de una cuenca para modelar el flujo de agua y predecir áreas susceptibles a inundaciones o de anegamiento. Esta capacidad es crucial para planificar medidas de mitigación y diseñar infraestructuras adecuadas que prevengan daños por inundaciones.
- *Participación Comunitaria*: Mejora la comunicación y colaboración entre distintos actores al visualizar y compartir información geográfica crítica, facilitando procesos de toma de decisiones participativos y transparentes.

De acuerdo con Jingzhe Wang et al. (2023)¹⁶ la nueva tendencia en el uso del SIG para la zonificación de cuencas hidrográficas se centra en integrar técnicas de teledetección para proporcionar conocimientos profundos sobre la dinámica y los patrones espaciotemporales de las cuencas. Esto incluye la aplicación de métodos avanzados de mapeo, monitoreo y evaluación para mejorar la gestión de los recursos hídricos. Además, el enfoque moderno del enfoque de SIG promueve el uso de sensores remotos y otras tecnologías (drones, lidar, por ejemplo) para cubrir áreas de manera eficiente, lo cual se convierte en algo esencial para el manejo y la toma de decisiones basada en datos precisos y actualizados.

LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

CENTRO AGRONOMICOTROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA -CATIE-. 1986. Curso de planificación del uso de las tierras. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 7 p.

KLINGEBIEL, A. A.; MONTGOMERY. P.H. 1961. Land capability classification. Agricultural Handbook 210. USDA. Soil Conservation Service. Washington, D.C., EE.UU.

United States Department of Agriculture (USDA) Soil Survey Staff. 2003. Keys to soil taxonomy. 9th edition. Washington, DC, Natural Resources Conservation Service, USDA. 332 pp.

Watler, W. 2022. Módulo 1: Clasificación de las tierras por capacidad de uso, considerando la cuenca hidrográfica como la unidad de planificación territorial. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 39 p.

Watler, W. 2017. Módulo 1a: Concepto de zonificación agroecológica de la evaluación de capacidad de uso de las tierras para la planificación rural en cuencas hidrográficas. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 17 p.



Tema 8.

Formulación del Plan de Manejo y Gestión de Cuenca Hidrográfica

Diana Vega, M.Sc

(dvega@catie.ac.cr)



Video: <https://youtu.be/gk1A4-Z-lgk>

INFORMACIÓN GENERAL

a) **Portada**

La portada del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas incluye las instituciones u organizaciones responsables de la formulación del plan, el título del plan, que debe ser concreto, claro, y que represente el alcance de este, por ejemplo. “Plan de gestión integral de la subcuenca del río Turrialba”. También se debe anotar el o los autores personales y la casa editora si existen, el lugar y fecha de elaboración del documento. Todo esto tiene por objetivo que el documento pueda ser fácilmente referenciado y citado por cualquier usuario, incluyendo centros de documentación y bibliotecas.

b) **Índice de Contenidos, Cuadros, Mapas, Figuras, Siglas**

Es información indispensable para poder ubicar en el documento los diferentes contenidos, así como la expresión en forma de cuadros y figuras de información relevante. Toda esta información se elabora con base en la versión final del documento de Plan de Manejo y Gestión.

c) **Resumen Ejecutivo**

El resumen ejecutivo debe ser claro, concreto y descriptivo de los elementos centrales del plan. Consiste en elaborar y presentar una síntesis del plan formulado. Este, se organiza al finalizar todo el trabajo, debe reflejar los aspectos relevantes para conocer rápidamente los alcances técnicos y económicos del proyecto. Los decisores y ejecutivos pueden encontrar en el resumen la información suficiente para apoyar la gestión y orientar su participación en el proceso de gestión, por eso es importante señalar cifras, índices, indicadores, etc., asimismo destacar los aspectos relevantes de naturaleza social y beneficios.

En todo resumen ejecutivo debe indicarse, cuál es el problema a resolver, su justificación, dónde se va intervenir, el horizonte y alcance del plan, los beneficiarios,

sus objetivos, componentes, estrategias principales, resultados, beneficios e impactos esperados, la forma de monitoreo, riesgos, el costo total, las fuentes de financiamiento, los ejecutores, la participación comunitaria y de otros actores clave, los beneficios o resultados esperados, la sistematización y comunicación de resultados y experiencias, la sostenibilidad. En forma sintética este resumen puede desarrollarse en 4 o 5 páginas.

d) **Introducción del Plan**

La introducción es parte fundamental del documento de Plan de Manejo y Gestión de la Cuenca, ya que constituye la puerta de entrada al mismo. Muchas veces la decisión de seguir leyendo un documento depende de si se logró persuadir al lector de que hay una situación o un problema importante que abordar y de cómo se debe abordar dicha situación. La introducción debe contener al menos cinco elementos principales que pueden ir de manera separada o como un solo texto: i) los antecedentes; ii) la justificación; iii) la importancia; y iv) la organización del documento.

En los antecedentes, se trata de indicar los elementos destacables que preceden a la situación actual de manejo de la cuenca, desde la perspectiva social, económica, ambiental, biológica, física, legal, institucional, etc.

La justificación, se refiere a los elementos que responden al “porqué” del plan. Deben considerarse las sustentaciones ecológicas, económicas, sociales, legales e institucionales. Aquí se deben presentar las razones del por qué el Plan de Manejo y Gestión de la Cuenca, por qué se cree que el enfoque de cuencas es la alternativa para la solución de la problemática o para aprovechar las oportunidades y potencialidades de la misma.

La importancia responde la pregunta “para qué” del plan. Entonces lleva a plantear la solución de los problemas o el aprovechamiento de las oportunidades y potencialidades, incluso de manera general, se deben indicar los impactos, beneficios y beneficiarios de la implementación del plan de gestión, ya que es relevante para tener la claridad, el respaldo y justificación del por qué 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.

Finalmente, la introducción debe informar al lector de cómo está organizado el documento del plan de manejo y gestión, a fin de facilitar su lectura, comprensión y análisis, así como para conocer la lógica contextual con que fue organizado, desde la visión y perspectiva de los que formularon el mismo.

ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

a) Visión, Misión y Horizonte

La **visión**, se realiza formulando una imagen ideal “aspiración de manejo y la gestión de cuencas” y poniéndola por escrito, a fin de crear el sueño (compartido por todos los que tomen parte en la iniciativa) de lo que debe ser en el futuro la cuenca. La visión es creada por las personas encargadas de dirigir la gestión. Una vez que se tiene definida la visión de la cuenca, todas las acciones se fijan en este punto y las decisiones y dudas se aclaran con mayor facilidad. Todo miembro que conozca bien la visión de la cuenca puede tomar decisiones acordes con ésta.

Ejemplos:

“Al año 2040, los actores locales de la cuenca del río Siquirres, están altamente integrados y trabajando en armonía en el uso sostenible de los recursos naturales y fomentando los servicios ecosistémicos, como elementos vitales para el desarrollo humano”

“Al año 2030 los actores locales que pertenecen a la cuenca del río Morote trabajan organizadamente y en armonía procurando el manejo sostenible de los recursos naturales de la cuenca bajo un enfoque integral y fomentando la valoración de los servicios ambientales como estrategia de sostenibilidad de las acciones”

La **misión**, define para qué sirve el plan. Aquí se propone que sea un instrumento reconocido oficialmente y adoptado por los actores locales de la cuenca.

Ejemplos:

“Manejar de forma sostenible la subcuenca del río Arenal mediante la creación de capacidades, empoderamiento y promoción de la toma de decisiones para la implementación de acciones que contribuyan en el mejoramiento de la calidad de vida de la población de la subcuenca”

“Promover la gestión sostenible de la cuenca del río Jesús María, mediante la integración de políticas, acciones y participación comunitaria, con el fin de salvaguardar la calidad del agua, conservar la biodiversidad y asegurar el bienestar socioeconómico de las comunidades locales”

El **horizonte**, se refiere a la proyección temporal para la cual se diseña el plan; generalmente el mismo contiene acciones y resultados esperados a corto, mediano y largo plazo. Con frecuencia para lograr impactos en la cuenca se requieren procesos de largo plazo, por ejemplo: mejorar la calidad del agua, recuperar cobertura vegetal, cambiar actitudes de la población, consolidación de mecanismos de gestión, fortalecimiento de la capacidad local y empoderamiento. Lo ideal es formular planes con visión de largo plazo (12 o más años).

“El horizonte de planificación es de 15 años, periodo en el cual se considera factible cumplir con las metas previstas en el Plan de manejo y gestión tomando como base la situación actual de la cuenca y considerando el desarrollo de procesos relacionados con los recursos naturales; además se toma en cuenta los horizontes planteados en los planes reguladores cantonales procurando concordancia entre diferentes instrumentos de planificación.”

Se consideran tres periodos a lo largo de un horizonte de planificación: corto plazo (0 a 3 años), mediano plazo (4 a 8 años) y largo plazo (9 a 12 años).

b) **Objetivos del Plan**

El planteamiento de los objetivos es una etapa muy importante en la elaboración de un Plan de manejo y Gestión de Cuencas. Se pueden distinguir dos tipos (i) *objetivo general*, que se relacionan con los resultados globales del plan que se quiere implementar. Por ejemplo, la contribución al uso sostenible, protección, y restauración de los recursos naturales, al desarrollo rural sostenible y a la disminución de la vulnerabilidad a las inundaciones, deslizamientos y escasez de agua, etc.; y (ii) *objetivos específicos*, generalmente uno para cada componente del plan y sobre los cuales se definirán metas cuantitativas. Con frecuencia los planes solo tienen objetivo general y específicos.

El **objetivo general** debe plantearse en función a la naturaleza del problema a resolver, compatibles entre lo deseable y lo posible. Se plantean en un marco general que integran las particularidades de los problemas a resolver y a la imagen futura de la cuenca (sus recursos y la población). El enfoque debe apuntar a producir externalidades o efectos integrales; agua en calidad, agua en cantidad, disminuir sedimentación, mejorar belleza escénica, mejorar de la cobertura vegetal, entre otros.

Los **objetivos específicos**, se definen en función a la búsqueda de soluciones directas y señalan el rol de los componentes, se relacionan a los problemas y como enfrentar las causas, o con el fortalecimiento de las potencialidades, en forma detallada. Entre las principales propuestas de objetivos específicos se pueden tener, por ejemplo, cambio de actitud y valores de la población, participación y organización de las comunidades para facilitar la adopción, fortalecimiento de la capacidad local de gestión e incremento de ingresos y mejoramiento de la productividad, aprovechamiento de los recursos, manejo y conservación de los recursos, recuperación de recursos naturales degradados, mantenimiento de biodiversidad y protección ambiental, suministro de agua en cantidad y calidad. Los objetivos específicos deben permitir dimensionar el nivel de esfuerzo y los recursos necesarios (para fijar las metas).

c) Marco Lógico

A partir de la definición de los objetivos del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas, es oportuno continuar con la elaboración del **marco lógico**, que es una herramienta analítica de planificación que se utiliza para la formulación de planes, programas y proyectos orientados a procesos, y que se puede aplicar a los planes de Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas. Bajo el enfoque del marco lógico se considera que la ejecución del plan es un proceso en el que se desarrolla un conjunto de acontecimientos en cadena, con una relación causal interna.

En el marco lógico existe una lógica vertical que vincula el fin, propósito, objetivo general, objetivos específicos, resultados, actividades y productos; mientras que la lógica horizontal relaciona indicadores verificables, fuentes de información y supuestos (factores externos) que pueden incidir en cada nivel.

Diferentes donantes, cooperantes e instituciones, demandan la utilización de la herramienta del marco lógico para facilitar la formulación de un plan. Esta herramienta es útil cuando el problema es muy complejo y los periodos considerados son largos. Con frecuencia el marco lógico se incluye como un anexo al documento de Plan de Manejo y Gestión de Cuencas, para facilitar su consulta.

El esquema básico y general de un marco lógico es el siguiente cuadro:

Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos o hipótesis
<p>Objetivo general</p> <p>Dirigido al área temática, que es lo que puede alcanzar en su periodo el proyecto.</p>	<p>Presenta la cuantificación global de cambios en el periodo de ejecución del proyecto.</p>	<p>Indicar dónde se puede encontrar la información.</p>	<p>Fuerzas externas que pueden limitar el desarrollo del proyecto.</p>
<p>Objetivos específicos</p> <p>Para plantear las soluciones directas, ayuda a determinar productos concretos.</p>	<p>Presenta la cuantificación de cambios, según cada objetivo específico.</p>	<p>Indicar dónde se puede encontrar la información.</p>	<p>Fuerzas externas que pueden limitar el desarrollo del proyecto.</p>

Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos o hipótesis
Resultados y actividades correspondientes a los objetivos específicos			
Objetivos específicos	Resultados	Actividades	Participantes
Para plantear las soluciones directas, ayuda a determinar productos concretos.	Para cumplir con cada objetivo específico se deben tener varios resultados esperados.	Para lograr cada resultado se requiere realizar o implementar una serie de actividades.	Para lograr un resultado se tendrá uno o más participantes responsables de cada actividad.

(Nota: existen otros modelos de marco lógico, dependiendo del donante, cooperante, institución, organización, etc.)

Ejemplo de Marco lógico

OBJETIVOS NARRATIVOS	INDICADORES VERIFICABLES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/RIESGOS
OBJETIVO GENERAL			
La población de la parte media y baja de la cuenca del río Santa María participa, desarrolla, evalúa y dirige procesos para lograr la sostenibilidad de los recursos agua, suelo y biodiversidad	<p>Se organizan y funcionan en forma continua siete comités de cuencas que dirigen la implementación de planes de manejo.</p> <p>Al finalizar la implementación del plan de manejo de la cuenca, el 80% de la población de la cuenca participa en las actividades de producción, manejo y conservación de los recursos agua, suelo y biodiversidad.</p> <p>Se generan productos e ingresos que influyen en el mejoramiento de la calidad de vida del 80% de la población al implementarse el plan de manejo.</p>	<p>Actas de constitución de subcomités de cuencas, sus planes operativos ejecutados e informes anuales, listas de asistencia a las reuniones de los comités.</p> <p>Registro de beneficiarios de los proyectos, sistema de monitoreo, encuestas, evaluación del plan, fotografías, videos.</p> <p>Encuestas, estudios, estadísticas sectoriales, sistema de monitoreo y evaluación del plan y sus proyectos.</p>	<p>Las políticas nacionales sobre medio ambiente, manejo de cuencas y recursos naturales, mantienen su apoyo a las organizaciones locales.</p> <p>El estado mantiene sus políticas de apoyo al desarrollo económico y social a nivel nacional y local.</p> <p>No hay conflictos internos de carácter social.</p>

OBJETIVOS NARRATIVOS	INDICADORES VERIFICABLES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/RIESGOS
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Objetivo específico 1</p> <p>Fortalecer la capacidad de gestión local para el manejo de cuencas.</p>	<p>En el mediano plazo (5 años) de implementación del plan de manejo de la cuenca alta, los gobiernos locales y sociedad civil tienen estructuras organizadas funcionando para lograr el manejo sostenible de los recursos naturales.</p> <p>Nº de organizaciones comunitarias participando activamente de los comités de cuencas.</p>	<p>Informes de progreso, estudios, sistema de monitoreo y línea base.</p>	<p>El instrumento de planificación para el manejo de cuencas es reconocido, aplicado y mantiene su vigencia legal.</p>
<p>Objetivo específico 2</p> <p>Mejorar la producción y productividad agropecuaria y forestal, en armonía con el ambiente.</p>	<p>En el mediano y largo plazo (5-12 años) se ha reducido el índice de degradación de los recursos naturales utilizados en las actividades silvoagropecuarias.</p> <p>En el corto y mediano plazo (3-5 años) los productores, especialmente de áreas de ladera de las cinco subcuencas, aplican tecnologías ecológicamente amigables, elevando niveles de producción en al menos, en un 30%.</p>	<p>Línea base, estudios y observación in situ.</p> <p>Línea base, encuestas, estudios, inventarios, registros agropecuarios, Censo Agropecuario (Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de La República).</p>	<p>No se presentan desastres naturales que afectan los recursos naturales.</p> <p>No se presentan plagas y enfermedades que impactan severamente a la producción agropecuaria.</p>
<p>Objetivo específico 3</p> <p>Mejorar la calidad e incrementar la cantidad de agua para garantizar el uso múltiple.</p>	<p>En el mediano y largo plazo (5-12 años) se ha reducido la contaminación del recurso hídrico y se logra un balance hidrológico apropiado.</p> <p>En el mediano plazo (5 años) la población de las cinco subcuencas ha disminuido a un 10% las enfermedades relacionadas con la calidad del agua.</p>	<p>Línea base, estudios e investigaciones</p> <p>Línea base, estudios, encuestas, registros de salud.</p>	<p>Las sequías e inundaciones no causan problemas severos.</p> <p>El acceso a los servicios de agua se mantiene como una prioridad como parte de la salud</p>

LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

Jiménez, F. 2014. Curso de Maestría Manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas I. Unidad VI Planificación del manejo y gestión de cuencas hidrográficas. Turrialba, Costa Rica. 29 p.

Jiménez-Otárola, F; Benegas-Negri, L. Enero-junio 2019. Experiencias y contribuciones del CATIE al manejo y gestión de cuencas hidrográficas en América tropical. Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci) 53(1). EISSN: 2215-3896. Consultado 13 jul. 2020. Disponible en <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/11379/14687>

Watler, W. 2015. Desarrollo de algunos de los componentes de importancia para la elaboración del plan de manejo y gestión de cuencas hidrográficas. Turrialba, Costa Rica. 33 p.

Watler, W. 2015. Curso de Maestría Manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas I. Contenido 6.3. Estructura para la elaboración del plan de manejo y gestión de cuencas hidrográficas. Turrialba, Costa Rica. 90 p.



Tema 9.

Saneamiento en la Gestión de Cuencas Hidrográficas

Isabel Cristina Bolaños, Ph.D

(isacbolanos@gmail.com)



Video: <https://youtu.be/s-6liuyF8qQ>

INTRODUCCIÓN

La protección del medio ambiente y la gestión sostenible de los recursos naturales están en el primer plano de las actividades económicas y tecnológicas en todo el mundo (Verstraete y Diamantes, 2009). La tendencia de desarrollo debe orientarse hacia la obtención de un ciclo urbano y rural del agua autosostenible, que se cierre realmente sobre sí mismo en cuanto a los flujos de agua, y que minimice los requerimientos de energía y aportes de residuos al medio natural; así mismo, los planes, programas y proyectos deben someterse a una evaluación de impacto ambiental potencial para identificar alternativas de prevención, mitigación y compensación, así como también reformar la estructura económica para orientarla hacia la toma de decisiones donde se consideren las consecuencias ambientales (Wang et al., 2009).

Hoy por hoy, la presión sobre los recursos hídricos generada por la urbanización en las ciudades y por la migración a las zonas rurales ha producido un efecto negativo sobre los sistemas hídricos. United Nations (2007) muestra que el crecimiento demográfico previsto entre 2000 y 2025 se concentrará en las zonas urbanas y alrededor del 80% de la población urbana en el año 2025 vivirá en países en desarrollo en África, Asia o América Latina. Así, la dinámica de crecimiento de la población debe ser considerada como uno de los factores preponderantes de la contaminación de los recursos hídricos y en el consumo de productos sin precedentes (Marsalek et al., 2001).

En relación con lo anterior, se encuentran los principios sobre Desarrollo Sostenible: la Gestión Integral de los Recursos Hídricos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en los cuales se soportan los conceptos de minimización, reuso, uso racional del agua, ecotecnologías, ecosaneamiento, agricultura urbana, producción más limpia, aprovechamiento de la capacidad de autodepuración de los cuerpos hídricos, estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, disponibilidad de agua segura, gestión sostenible del agua y saneamiento, entre otros.

Las cuencas hidrográficas de muchos de los países de América Latina y otros continentes están enfrentando graves problemas de degradación, deterioro y contaminación,

afectando significativamente a sus poblaciones y los ecosistemas, esto ha obligado a desarrollar estrategias y acciones concretas para la recuperación y rehabilitación, por lo que se hace imperativo actuar ya en el saneamiento de las cuencas hidrográficas.

Es así como surge la temática del Saneamiento como parte fundamental del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas, impartiendo conocimientos asociados con el manejo de los recursos naturales, pero también con todas aquellas acciones tendientes a proteger, conservar y reparar. Para esto, es importante abordar la temática conceptual frente a los tres pilares fundamentales: agua segura, disposición sanitaria de excretas y manejo sanitario de los residuos sólidos, con el fin de dar a conocer los escenarios y las tendencias mundiales en materia de saneamiento y de plantear herramientas prácticas y participativas para el apoyo de la toma de decisiones en la búsqueda de soluciones para el manejo de las aguas residuales y de los residuos sólidos, permitiendo demostrar que existen opciones para mejorar y revertir los diferentes problemas que se han generado en las cuencas, producto de las descargas de las aguas residuales provenientes tanto de viviendas como del sector agrícola e industrial principalmente. Esto implica, dar a conocer la problemática existente, los factores que inciden en el funcionamiento de la cuenca, los actores involucrados, los procesos que se desarrollan y sus consecuencias sobre las poblaciones rurales y urbanas. Con este enfoque se inicia esta sesión, la cual se desarrolla a continuación.

OBJETIVOS

Analizar los factores causales de la contaminación de las cuencas hidrográficas para fundamentar las soluciones prácticas sostenibles que procuren su saneamiento.

a) **Objetivos Específicos**

1. Demostrar mediante un análisis de factores la situación de saneamiento y otros contaminantes existentes en las cuencas hidrográficas, a partir de los contextos socioambientales de las comunidades rurales y urbanas.

2. Analizar el potencial de afectación de las fuentes abastecedoras y del suelo, frente a la problemática del manejo de las aguas residuales y los residuos sólidos.
3. Presentar elementos teórico-prácticos para el estudio del comportamiento de los contaminantes vertidos al ambiente.
4. Analizar alternativas tecnológicas y de modelación en el manejo de las aguas residuales.

EL SANEAMIENTO

Entidades internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Agencia de Protección Ambiental (EPA), lideran el desarrollo de todos los esfuerzos coordinados en materia de saneamiento. Algunas definiciones que se contemplan en la actualidad y que han sido objeto de trabajo articulado e interinstitucional son:

Salud Pública. Definida como un conjunto de prácticas sociales, valores, creencias, actitudes y conocimientos formales y no formales subyacentes que en una sociedad tienden a desarrollarse, preservar o mejorar la salud de la población y la del ambiente, haciéndose efectiva a través de las acciones de promoción y prevención y la prestación de los planes de beneficios.

Salud Ambiental. Definida la Salud Ambiental como un concepto que incluye no solo el control amplio de las amenazas ambientales sino también el desarrollo de condiciones ambientales óptimas que contribuyan positivamente a la salud y al bienestar del hombre.

El Saneamiento Básico. Conjunto de acciones que se pueden aplicar sobre el ambiente para reducir los riesgos sanitarios, prevenir la contaminación y, consecuentemente, lograr mejores niveles de salud. Tiene tres pilares fundamentales: agua segura, disposición sanitaria de excretas, y manejo sanitario de los residuos sólidos.

Los enfoques clave:

Gestión Integrada del Recurso Hídrico – GIRH. “Es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, el suelo y recursos asociados para maximizar equitativamente el bienestar social y económico resultante, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas” (GWP, 2000). La gestión integrada del agua que hace referencia a su conservación, manejo y uso sostenible, parte del conocimiento del recurso, de los diferentes usuarios que lo demandan y de los diversos usos a los que se destina; a partir de este conocimiento se determina la regulación normativa y se establecen los instrumentos económicos y de planificación para que la sociedad en conjunto determine la más óptima asignación del recurso hídrico, así como su administración y manejo, de manera que permita satisfacer las necesidades ecológicas, productivas y sociales (MAVDT, 2004).

La GIRH debe basarse en una perspectiva ecosistémica en la cual el agua es vista como parte integral del ecosistema, y como un bien social, ambiental y económico, con un uso definido. Por lo tanto, es necesario proteger esos recursos, considerando el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y terrestres y el carácter perenne del recurso con miras a satisfacer las necesidades de agua en las actividades humanas (seguridad hídrica); es decir, que junto a la GIRH se pueda propiciar el logro de niveles mínimos aceptables para el desarrollo social, económico, ambiental y humano, factores clave en las estrategias de adaptación (Sadoff y Muller, 2009). La satisfacción de las necesidades básicas y la protección de los ecosistemas acuáticos y terrestres, deben ser prioridad en el uso de los recursos hídricos, sobre todo cuando se conoce que la demanda de agua crece de forma significativa en la región, debido al crecimiento de la población, la expansión de la actividad industrial y la alta demanda de agua para riego (PNUMA, 2004).

Enfoque Ecosistémico. El enfoque ecosistémico según el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) y las definiciones de la Evaluación de Ecosistema del Milenio (EEM), se refiere a la estrategia para el manejo integrado del suelo, agua y los recursos orgánicos que promueven la conservación y el uso sostenible de los mismos, de tal manera que

reconozca a los seres humanos como parte integral de los ecosistemas (socioecosistemas), considerando los seres humanos, naturaleza y como se vinculan (Sánchez, 2007; Farhad, 2012). Es por eso que, este enfoque brinda una nueva base para apoyar los Planes de Ordenamiento Territorial y los procesos de toma de decisiones, a través del análisis de aquellos Servicios Ecosistémicos (SE) que son afectados por la intervención humana (EEM, 2005), con el fin de poder revertir la degradación de los ecosistemas y aumentar su aporte al bienestar humano (Ortiz y Tamborini, 2007). La figura 9.1., presenta el contexto espacial y temporal del socioecosistema (Díaz et al., 2011).

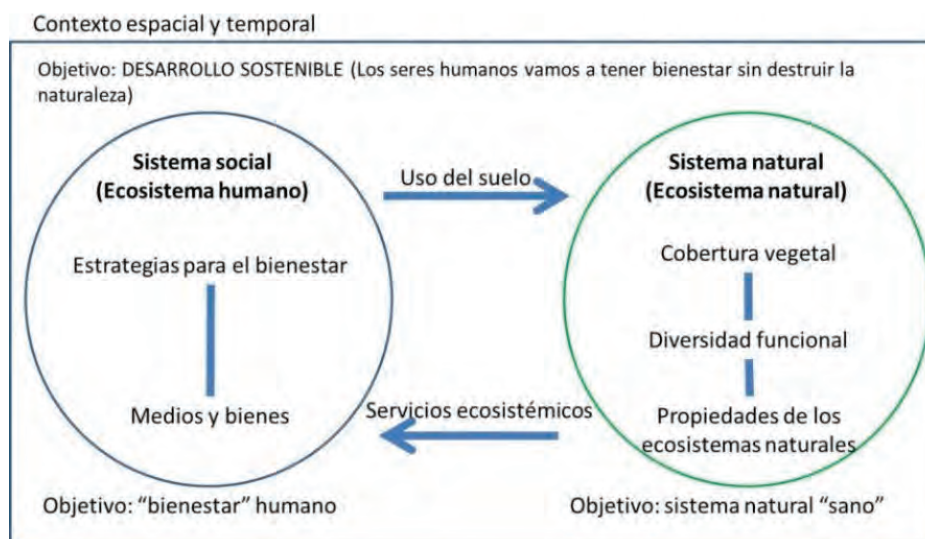
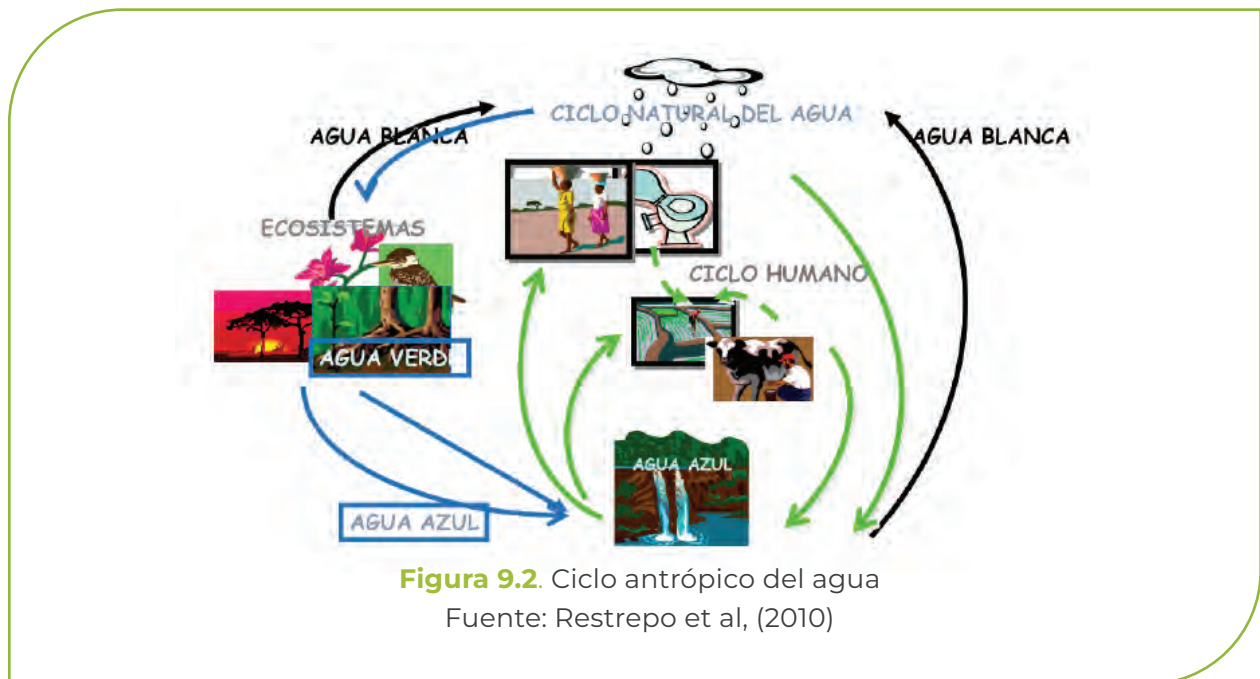


Figura 9.1. Socioecosistema

Fuente: adaptado de Díaz et al. (2011)

El **ciclo antrópico del agua**. Promueve incluir la gestión humana del agua que cambia las condiciones en que circula el agua por el ambiente, así como extraer la menor cantidad de recursos de la naturaleza; mantener los recursos extraídos tanto tiempo como sea posible en el ciclo humano; pensar en los residuos potenciales tanto para los humanos como para la naturaleza; entregarle al ambiente lo que ya no es posible utilizar en el ciclo humano en condiciones tales que no se altere la capacidad de autodepuración y asimilación de la naturaleza; aprovechar al máximo el agua atmosférica y compartir el agua con los ecosistemas naturales.

Las estrategias de gestión del agua incluyen diversos enfoques: enfoque tecnológico orientado a la reducción de pérdidas en los sistemas de agua y uso de tecnologías de bajo consumo y reúso; el enfoque ambientalista que pretende la eliminación del uso del agua en los servicios de saneamiento; el enfoque ecológico, que promueve tratamientos de agua por métodos naturales y la incorporación de elementos a los ciclos naturales.



Economía Circular. La economía circular es un concepto que busca optimizar la producción de bienes y servicios, desde el diseño inicial, teniendo en cuenta los procesos y las fuentes de energía para reducir los impactos negativos actuales y futuros. La economía circular busca: la generación de empleos verdes, el bienestar de las personas y la equidad social y la reducción de las emisiones de carbono. En orden de prioridad se pretende:

- Evitar o reducir los contaminantes en los residuos (minimización de contaminantes).
- Reciclar la mayor cantidad posible; aprovechamiento de residuos líquidos y sólidos.

- Los residuos no aprovechables deberán ser tratados (tratamiento de residuos).
- Los residuos no aprovechables o que no puedan tratarse deberán depositarse sin producir contaminación (disposición de residuos sólidos y líquidos).

Los tres principios de la economía circular son:

Principio 1: Preservar y mejorar el capital natural

... controlando existencias finitas y equilibrando los flujos de los recursos renovables.

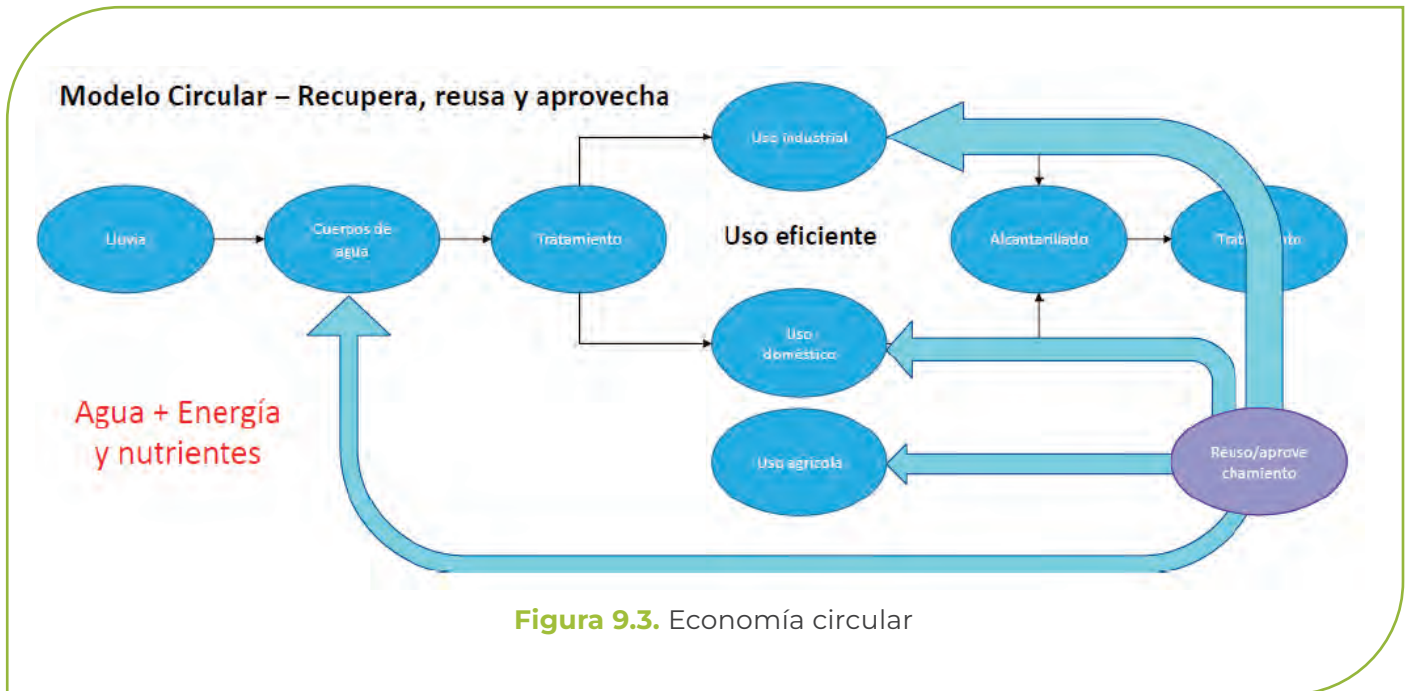
Principio 2: Optimizar el uso de los recursos

... rotando productos, componentes y materiales con la máxima utilidad en todo momento, tanto en los ciclos técnicos como en los biológicos.

Principio 3: Fomentar la eficacia del sistema

... revelando y eliminando externalidades negativas.

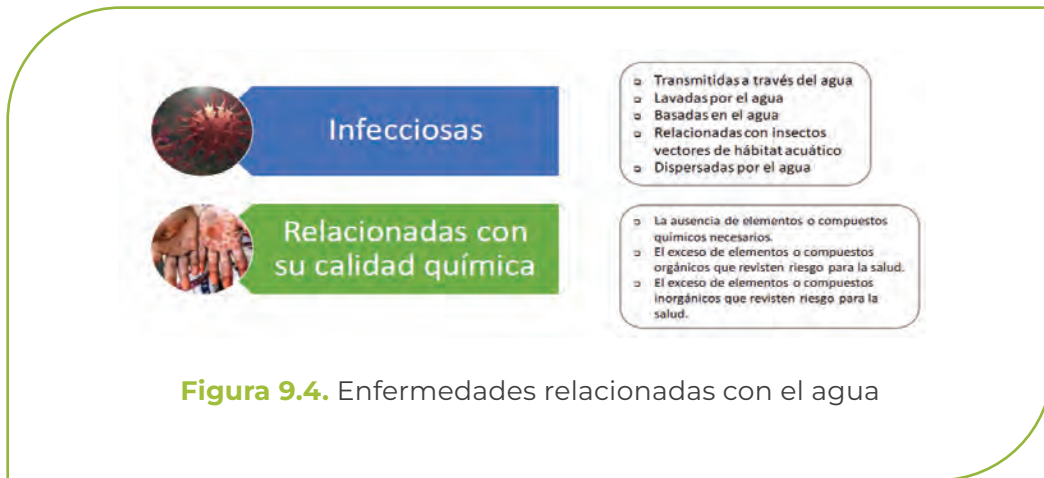
El objetivo de la economía circular apunta a “Promover la transformación productiva para maximizar el valor agregado de los sistemas industriales y agropecuarios y las ciudades sostenibles en términos económicos, ambientales y sociales, a partir de la circularidad, innovación tecnológica, colaboración en nuevos modelos de negocios”.



PROBLEMÁTICA MUNDIAL DEL SANEAMIENTO DESDE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DEL AGUA Y LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El mal manejo de las aguas residuales y excretas, la problemática generada por la inadecuada disposición de los residuos sólidos y la falta de garantías en el agua de consumo puede conllevar a tener problemas en la salud. Considerando el crecimiento demográfico, resulta cada vez más evidente que los servicios de agua potable, saneamiento e higiene gestionados de manera segura son vitales para la salud humana. Sin embargo, salvo que los avances se aceleren drásticamente, miles de millones de personas seguirán careciendo de estos servicios esenciales en el 2030. La demanda de agua aumenta debido al rápido crecimiento de la población, la urbanización y la creciente presión generada por la agricultura, la industria y el sector energético. Décadas de mal uso, gestión deficiente, sobreexplotación y contaminación de las reservas de agua dulce y subterráneas agravaron el estrés hídrico y deterioraron los ecosistemas relacionados con el agua. Esto, a su vez, afecta la salud humana, las actividades económicas y el suministro de alimentos y energía. Por lo anterior, es

necesario tomar medidas urgentes para cambiar la tendencia actual, garantizar una distribución sostenible y equitativa del agua que satisfaga todas las necesidades y duplicar la tasa media mundial de adopción de la gestión (Naciones Unidas, 2022). Entre las enfermedades relacionadas con el agua están:



Se destacan algunos mecanismos de transmisión dominantes y algunas medidas de control de enfermedades relacionadas con las excretas (ver cuadro).



Cuadro de mecanismos de transmisión dominantes y algunas medidas de control de enfermedades relacionadas con las excretas.

Categoría	Mecanismo de transmisión dominante	Ejemplo de Medidas de control
Gusanos planos del ganado vacuno o porcino (Latentes y persistentes, con huéspedes intermediarios).	Contaminación del suelo.	Provisión de servicios sanitarios con pisos limpios.
	Contaminación de forrajes.	Tratamiento de las excretas, previo a la aplicación en el suelo. Cocido adecuado de los alimentos y control sanitario de las carnes.
Helminthos que desarrollan parte de su ciclo vital en el agua (Latentes y persistentes, con huéspedes intermediarios).	Contaminación del agua.	Provisión de servicios sanitarios.
		Tratamiento de las excretas, previo a la aplicación en el suelo. Control de vectores. Cocido de los alimentos.
Insectos vectores relacionados con las excretas.	Criaderos de insectos en sitios contaminación fecal.	Identificación y eliminación de criaderos
		Uso de mosquiteros.
Fecal-oral (no bacteriana). No latente, baja dosis infectiva.	Contacto persona a persona.	Suministro de agua.
	Contaminación doméstica.	Mejoramiento de vivienda. Provisión de servicios sanitarios. Educación en salud.
Fecal-oral (bacteriana). No latente, dosis infectante media o alta, moderadamente persistente y capaz de multiplicarse.	Contacto persona a persona.	Suministro de agua.
	Contaminación doméstica.	Mejoramiento de vivienda.
	Contaminación del agua.	Provisión de servicios sanitarios. Tratamiento de las excretas.
	Contaminación de cultivos.	Educación en salud.
Helminthos Transmitidos por el suelo. (Latentes y persistentes, sin huésped intermediario).	Contaminación del suelo.	Provisión de servicios sanitarios con pisos limpios.
	Contaminación de cultivos. Contaminación de áreas colectivas de defecación.	Tratamiento de las excretas, previo a la aplicación en el suelo.

Alternativas tecnológicas para manejo de las aguas residuales

La generación de aguas residuales puede tener varios orígenes, entre ellos están las fuentes de contaminación naturales: contaminación atmosférica, minerales disueltos, disolución de vegetación, eutroficación y el escurrimiento superficial como la erosión; las fuentes de contaminación por escorrentía agrícola: pesticidas, herbicidas, fertilizantes y agro tóxicos; las aguas servidas residuales: domésticas, industriales, pluviales, lodos de estaciones de tratamiento y otras fuentes: áreas de minería, áreas de influencia de rellenos sanitarios, reservorios de acumulación como en la generación de energía y suministros de agua. En las aguas residuales, los principales componentes son:



Figura 9.5. Componentes de las aguas residuales

Las principales razones para tratar las aguas residuales cuando van a ser vertidas a cuerpos de agua son:

1. Protección de la salud pública.
2. Preservación del medio ambiente.
3. Remoción de nutrientes.
4. Remoción de sustancias orgánicas refractarias y otras.

En tratamientos más avanzados se consigue con la remoción de sustancias orgánicas refractarias como: detergentes, fenoles, pesticidas, metales pesados y sustancias orgánicas disueltas, son sustancias tóxicas e inhibitorias que ocasionan la muerte de peces y otros animales. Normalmente características de las aguas residuales industriales (industria cosmética). Para llevar a cabo una adecuada selección del tipo de tratamiento de aguas residuales es indispensable establecer criterios de selección de tecnología como se muestra en la siguiente figura:

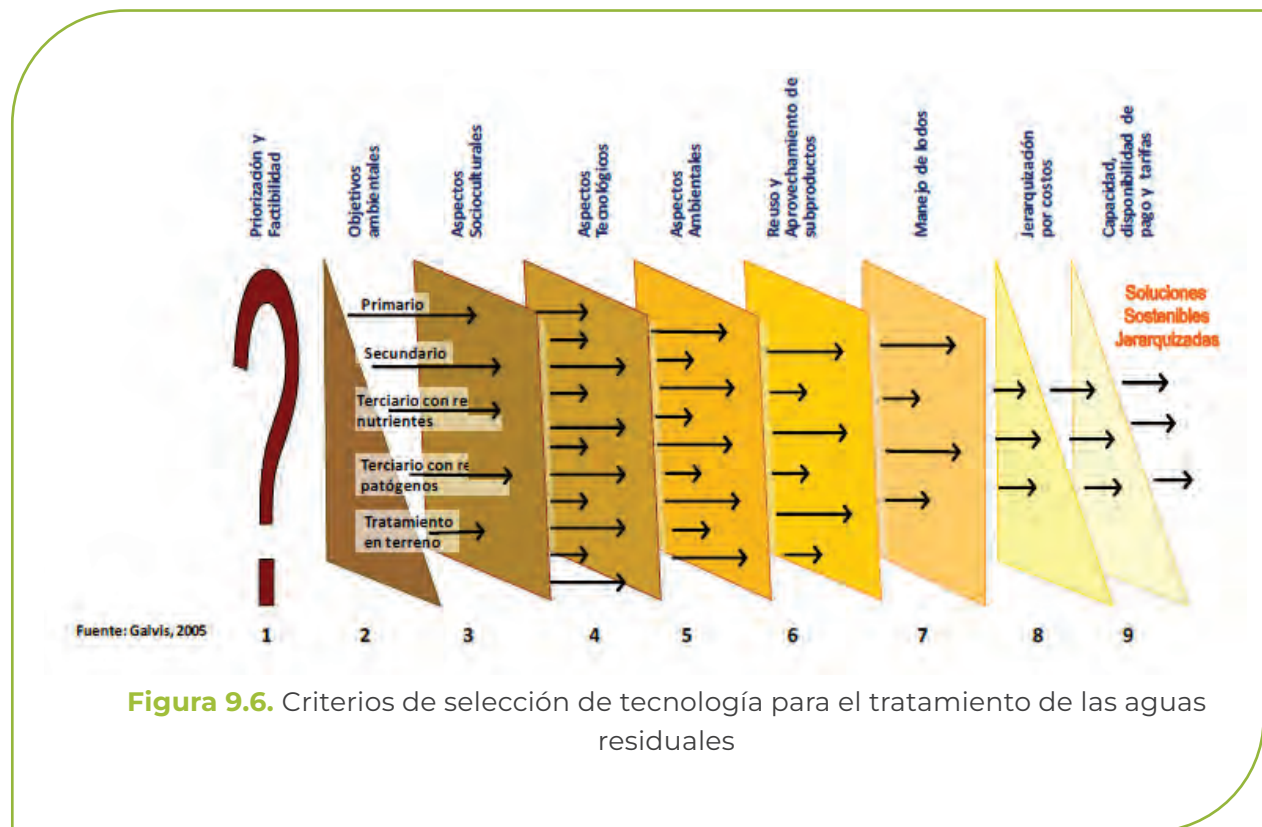


Figura 9.6. Criterios de selección de tecnología para el tratamiento de las aguas residuales

Así, entre las opciones tecnológicas para el tratamiento de las aguas residuales se pueden considerar los tratamientos aerobios en presencia de oxígeno, anaerobios en ausencia de oxígeno y los facultativos en presencia y ausencia de oxígeno. La efectividad de la remoción de contaminantes depende del grado de biodegradabilidad que tenga el agua residual a tratar, la cual se refiere a la capacidad intrínseca de una sustancia a ser transformada en una estructura química más simple por vía de los microorganismos.

Entre los sistemas más usados están los lodos activados, filtros percoladores, las lagunas de oxidación y los sistemas convencionales con manejo y acondicionamiento del lodo generados en las diferentes etapas del tratamiento. Para sistemas individuales (casos rurales) se pueden implementar trenes de tratamiento como, por ejemplo: la trampa de grasas, tanque séptico, filtro anaerobio y tratamiento terciarios para remoción de nutrientes.

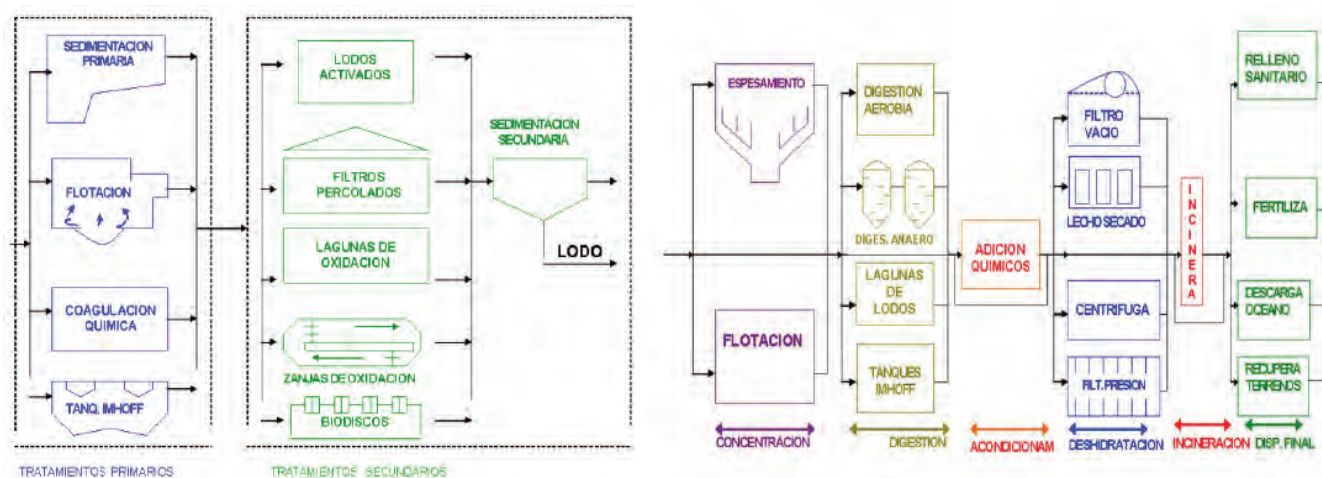


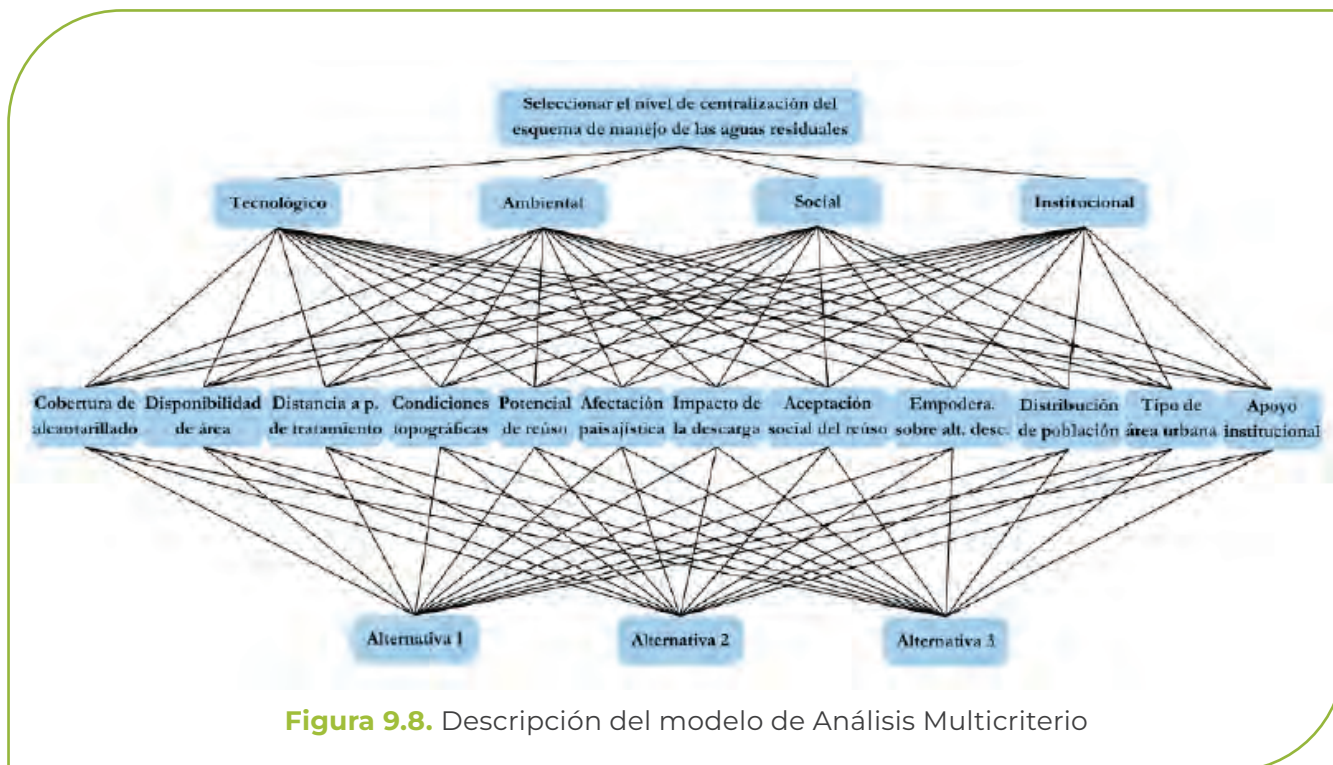
Figura 9.7. Esquemas de tratamiento para las aguas residuales y lodo generado

HERRAMIENTAS DE MODELACIÓN PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS – SOFTWARE SIRETA

Existen herramientas para la modelación matemática y computacional del comportamiento de contaminantes en el agua y, que además permiten determinar la variación de parámetros fundamentales en la calidad del agua de las corrientes hídricas, como lo es el oxígeno disuelto. Las necesidades de tratamiento de las aguas residuales generadas en los asentamientos nucleados y dispersos han llevado a la ciencia a desarrollar y proponer prototipos que faciliten la selección o planteamiento de escenarios buscando la mejor opción. Para ello, se ha desarrollado el software SIRETA

como un Prototipo funcional para selección de esquemas descentralizados para el manejo de aguas residuales en zonas urbanas (Bernal y Restrepo, 2016). Este modelo surge debido principalmente al déficit de saneamiento básico que afecta directamente la calidad de las fuentes hídricas y aumenta el riesgo para la salud pública en todo el mundo. El software SIRETA, cuyo modelo se basa en un análisis multicriterio, en el que se puntúan los criterios tecnológicos, ambientales, sociales e institucionales que influyen en la implementación de un sistema de manejo de aguas residuales urbanas y además considera un análisis costo-beneficio en el que se tienen en cuenta aspectos como ahorro por tasa retributiva; potencial de reúso, impacto en la concentración de Oxígeno Disuelto sobre el cuerpo receptor, entre otros, permite evaluar esquemas de tratamiento de agua residual centralizados y descentralizados a fin de seleccionar la mejor opción en costo y beneficio.

La primera parte del modelo se soporta en el Análisis Multicriterio de los aspectos tecnológico, ambiental, social e institucional con sus respectivos subcriterios. Esta herramienta es fundamental para agilizar el proceso de toma de decisiones al asignar valoraciones a un problema objeto de estudio, permitiendo descomponer el problema en sus componentes principales, creando una estructura jerárquica de decisión que abarca el objetivo, los criterios, los subcriterios y alternativas posibles de solución. En este contexto, el objetivo representa el núcleo del problema, es decir, lo que se busca resolver; los criterios, por su parte, son los aspectos clave que delimitan el objetivo principal; los subcriterios se encargan de definir estos criterios, con la particularidad de que pueden ser tanto variables cuantitativas como cualitativas (Thomas L. Saaty, 2001).



LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

BERNALSUÁREZ, D. P., & RESTREPO TARQUINO, I. (2016). Modelo conceptual de esquemas descentralizados para el control de la contaminación por aguas residuales municipales en el valle del cauca. Universidad del Valle.

DÍAZ, S., QUÉTIER, F., CÁCERES, D., TRAINOR, S., PÉREZ-HARGUINDEGUY, N., BRET-HARTE, S., FINEGAN, B., PEÑA-CLAROS, M. & POORTER, L. (2011). Linking functional diversity and social actor strategies in a framework for interdisciplinary analysis of nature's benefits to society. *Proceedings of the National Academy of Science*, 108 (3), 895-902.

EEM. (2005). Los ecosistemas y el bienestar humano: humedales y agua. Informe de Síntesis, Washington, D.C., Island Press.

FARHAD, S. (2012). Los sistemas socioecológicos. Una aproximación conceptual y metodológica, Departamento de Economía, Métodos cuantitativos e historia económica, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

GWP. (2000). Manejo integrado de los recursos hídricos. Technical Committee (TEC) Background Paper No. 4. Available: <http://www.gwp.org/en/ToolBox/PUBLICATIONS/Background-papers/>.

- MARSALEK, J., ROCHFORT, Q., & SAVIC, D. (2001). Urban water as a part of integrated catchment management. In C. Maksimovic y J. A. Tejada-Guibert (Eds.), *Frontiers in urban water management, Deadlock or Hope* (pp. 37-84). London, UK: IWA, IHE.
- MAVDT. (2004). Documento Conpes 3810. Política de abastecimiento de agua y saneamiento básico para la zona rural de Colombia. Available: <http://www.cinara.univalle.edu.co/archivos/pdf/208.pdf>.
- NACIONES UNIDAS (2022). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- ORTIZ, U. & TAMBORINI, L. (eds.) (2007). *Producción agropecuaria y medio ambiente: propuestas compartidas para su sustentabilidad*. Buenos Aires Fundación Vida Silvestre Argentina.
- PNUMA. (2004). Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico, México, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Red de Formación Ambiental.
- SADOFF, C. & MULLER, M. (2009). Water management, water security and climate change adaptation: early impacts and essential responses. Available: <http://hdl.handle.net/10535/4999>.
- SÁNCHEZ, A. Y. B. (2007). Manejo participativo de los recursos naturales basado en la identificación de servicios ecosistémicos en la cuenca del río Otún–Pereira, Colombia. (Tesis de Maestría), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.
- THOMAS L. Saaty. (2001). *The Analytic Hierarchy Process in Natural Resource and Environmental Decision Making* (Vol. 3).
- UNITED NATIONS. (2007). Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, *World Population Prospects: The 2006 Revision and World Urbanization Prospects: The 2005 Revision*.
- VERSTRAETE, W. y DIAMANTEs, V. (2009). Maximum use of resources presents in domestic “used water”. *Bioresource Technology*. 100(23), 5537-5545.
- WANG, S. L., J; REN, L; ZHANG, K; WANG, R. (2009). The development and practices of Strategic Environmental Assessment in Shandong Province, China. *Environmental Impact Assessment Review*. 29(6), 408 - 420.

Tema 10.

Sostenibilidad: Cumpliendo los Objetivos de la Agenda 2030 en los Plan de Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas

Jeanette Cardenas, Ph.D

(cardenas@catie.ac.cr)



Video: <https://youtu.be/pmSPlw9cvkQ>

INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta, la canica azul, presenta una gran lista de desafíos. Existe una crisis de sostenibilidad en Madre Gaia, es una preocupación global cada vez más urgente. Su crisis se manifiesta en una serie de problemas interrelacionados que afectan a todos los sectores productivos particularmente el desarrollo de acciones importantes para los territorios como accionar los planes de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas, estos desafíos entre otros son: el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación del aire y del agua, la deforestación, la sobrepesca, entre otros.

El cambio climático es uno de los aspectos más críticos. El aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente debido a la quema de combustibles fósiles, está causando un calentamiento global que conlleva efectos devastadores, como el derretimiento de los casquetes polares, el aumento del nivel del mar, eventos climáticos extremos más frecuentes y la alteración de los ecosistemas.

La pérdida de biodiversidad es otro aspecto preocupante. La actividad humana (acciones antropogénicas), como la deforestación y la urbanización sin planificación, está destruyendo hábitats naturales y llevando a la extinción a un número cada vez mayor de especies. La biodiversidad es fundamental para el equilibrio de los ecosistemas y para garantizar la disponibilidad de recursos naturales vitales para la vida en la Tierra.

Además, la sobreexplotación de los recursos naturales, como la pesca excesiva y la explotación descontrolada de recursos forestales, está agotando los ecosistemas y poniendo en peligro la capacidad del planeta para sostener la vida, tal como la conocemos. La baja acción en sostenibilidad es un problema complejo que requiere acciones a nivel global, nacional y local. Se necesitan cambios significativos en políticas, tecnologías, comportamientos individuales y sistemas económicos para abordar estos desafíos y promover un desarrollo más sostenible que equilibre las necesidades humanas con la salud del planeta.

Este documento resume la clase dictada denominada: “Sostenibilidad cumpliendo los objetivos de la Agenda 2030 en los Planes de Gestión de Cuencas Hidrográficas”.

LOS ODS, ¿QUÉ SON?

Conocidos como Objetivos Globales y/o Agenda 2030, fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad.

Los 17 ODS están integrados: reconocen que la acción en un área afectará los resultados en otras áreas, y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental. Los países se han comprometido a priorizar el progreso de los más rezagados.

Los ODS están diseñados para acabar con la pobreza, el hambre, el sida y la discriminación contra mujeres y niñas.

La creatividad, el conocimiento, la tecnología y los recursos financieros de toda la sociedad son necesarios para alcanzar los ODS en todos los contextos. Pero son voluntarios, No obligatorios.



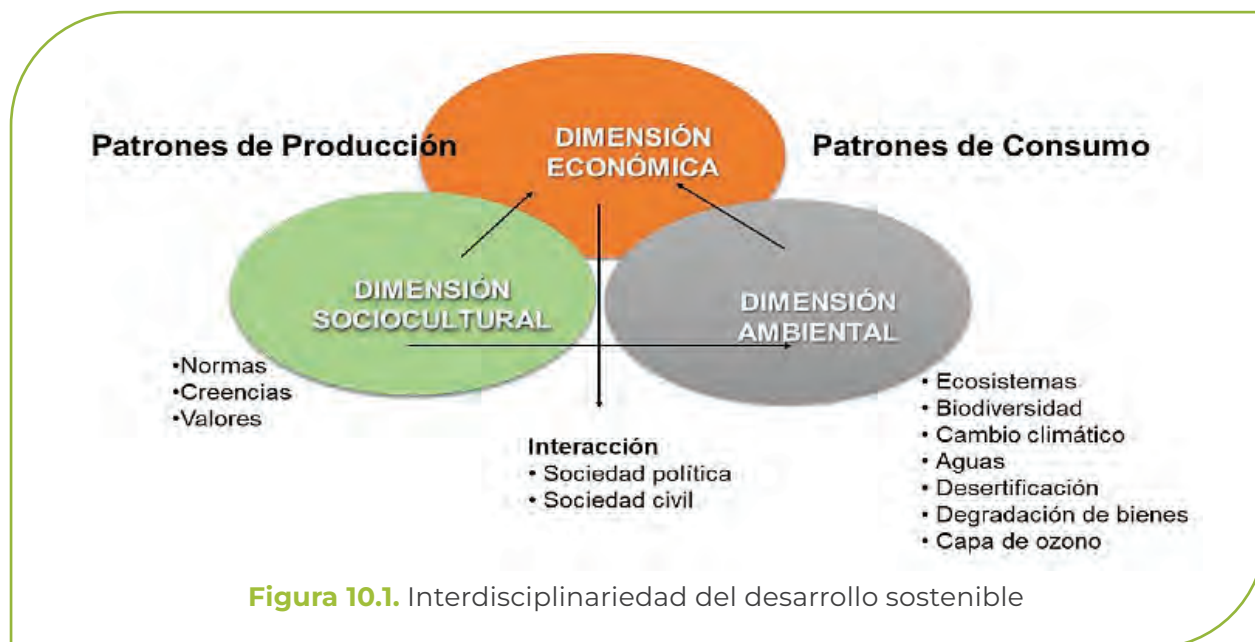
¿QUÉ ES EL DESARROLLO SOSTENIBLE?

Es, “Aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades¹⁷.”

Principios de la Alianza para el Desarrollo Sostenible:

- El respeto a la vida en todas sus manifestaciones.
- El mejoramiento de la calidad de vida humana.
- El respeto y aprovechamiento de la vitalidad y diversidad de la tierra de manera sostenible.
- La promoción de la paz y la democracia como formas básicas de convivencia humana.
- El respeto a la pluriculturalidad y diversidad étnica de la región.
- El logro de mayores grados de integración económica entre los países de la Región y de estos, con el resto del mundo.
- La responsabilidad intergeneracional con el Desarrollo Sostenible.

17 1Informe Brundtland (Nuestro futuro común, 1987):
<https://web.archive.org/web/20111003074433/http://worldinbalance.net/intagrements/1987-brundtland.php>



ALGO DE ANTECEDENTES

La línea del tiempo del “Desarrollo sostenible”

Se inicia con Raquel Carson y su libro Primavera Silenciosa del año 1964. Este documento, alertó al público sobre los efectos nocivos de los pesticidas, especialmente del DDT, en el medio ambiente y en la salud humana. Carson documentó cómo el uso generalizado de estos productos químicos estaba causando daños graves a la vida silvestre, incluidas aves, peces y otros animales, así como impactos negativos en la salud humana. El libro tuvo un impacto significativo en la conciencia pública y en la política ambiental. Desencadenó un intenso debate sobre la regulación de pesticidas y contribuyó al movimiento ambientalista moderno. En parte gracias a la presión pública generada por “Primavera Silenciosa”, se implementaron regulaciones más estrictas sobre el uso de pesticidas en Estados Unidos y en otros países.



Seguido con la creación del Grupo de Roma, en el año 1968, que es una organización, se centró en estudiar y abordar los desafíos relacionados con la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible. Su creación fue impulsada por Aurelio Peccei, un ejecutivo

italiano, y Alexander King, un científico británico. El nombre del grupo hace referencia a la ciudad en la que se celebró su primera reunión.

El Grupo de Roma es conocido principalmente por su informe titulado “Los Límites del Crecimiento”, publicado en 1972. Este informe, elaborado por un equipo de investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), advirtió sobre las consecuencias del crecimiento económico ilimitado en un planeta con recursos finitos. Argumentaba que, si no se cambiaban los patrones de consumo y producción, se llegaría a un punto en el que los recursos naturales no podrían satisfacer las demandas de una población en constante aumento.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, también conocida como la Cumbre de Estocolmo. Esta conferencia histórica se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, en 1972, fue la primera conferencia de las Naciones Unidas centrada específicamente en cuestiones ambientales a nivel global. Reunió a representantes de 113 países, así como a numerosas organizaciones no gubernamentales y observadores internacionales. Su principal objetivo era abordar las preocupaciones emergentes sobre la degradación ambiental y sentar las bases para una acción internacional coordinada para proteger el medio ambiente y promover el desarrollo sostenible. Se discutieron una serie de temas ambientales clave, como la contaminación del aire y del agua, la conservación de la biodiversidad, la gestión de los recursos naturales y la protección de los ecosistemas vulnerables. Se adoptó la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano, un documento que establece principios fundamentales para la protección y mejora del medio ambiente. Marcó un hito importante en la historia de la política ambiental internacional. Contribuyó a aumentar la conciencia global sobre los problemas ambientales y sentó las bases para la creación de instituciones y acuerdos internacionales posteriores, como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

El “Informe Brundtland”, también conocido como “Nuestro Futuro Común” (Our Common Future en inglés), es un informe que surgió de la Comisión Mundial sobre

Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, presidida por la entonces Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland. El informe fue publicado en 1987 y es ampliamente reconocido como un documento seminal en el campo del desarrollo sostenible. Este reporte, aborda el concepto de desarrollo sostenible, definiéndolo como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Destaca la interconexión entre el desarrollo económico, social y ambiental, y advierte sobre los peligros de un desarrollo no sostenible, que puede llevar a la degradación ambiental, la pobreza y la desigualdad. También, identifica áreas clave de preocupación, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la deforestación, la escasez de agua y la degradación del suelo, y hace recomendaciones para abordar estos desafíos de manera integral y equitativa. También subraya la necesidad de una cooperación internacional para abordar los problemas ambientales a escala global. El Informe Brundtland ha tenido un impacto significativo en el desarrollo de políticas ambientales y en el debate público sobre el desarrollo sostenible. Su concepto central de desarrollo sostenible ha sido ampliamente adoptado por gobiernos, organizaciones internacionales, empresas y la sociedad civil como un marco fundamental para la toma de decisiones que equilibra las necesidades económicas, sociales y ambientales tanto en el presente como para las generaciones futuras.

La Cumbre de la Tierra de 1992, oficialmente conocida como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED), tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992. Esta conferencia fue un evento crucial en la historia de la política ambiental internacional y el desarrollo sostenible. El evento, reunió a líderes de 172 países, así como a miles de representantes de gobiernos, organizaciones no gubernamentales, empresas y otros actores de la sociedad civil. Su objetivo principal fue abordar los desafíos globales relacionados con el medio ambiente y el desarrollo, y establecer un plan de acción para promover un desarrollo sostenible a nivel mundial. Durante la conferencia, se adoptaron varios acuerdos clave, incluida la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que reafirmaba los principios establecidos en la Declaración de Estocolmo y el Informe Brundtland, y establecía una agenda para la acción internacional en temas como el cambio climático, la biodiversidad, los

bosques y la desertificación. Uno de los logros más significativos de la Cumbre de la Tierra de 1992 fue la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Convención sobre Desertificación y Sequía. Estos acuerdos sentaron las bases para futuros tratados internacionales destinados a abordar los desafíos ambientales globales. Fue muy importante y notable por la participación activa de la sociedad civil y el sector privado, lo que reflejó un creciente reconocimiento de que el desarrollo sostenible requiere la colaboración de todos los sectores de la sociedad resaltando lo que debe ser importante en el desarrollo de la política ambiental internacional y sentó las bases para una mayor cooperación global en la búsqueda de un futuro más sostenible para el planeta.

Este evento marcó un inicio más fuerte de aspectos relacionados al seguimiento de los avances de las reuniones anuales de las Convenciones, así como revisión de los compromisos asumidos en COP y, ya para este año 2024 esperando que se haga un sólido llamado a la acción.

LOS ODM

Las ODM, u Objetivos de Desarrollo del Milenio, fueron un conjunto de objetivos globales establecidos por las Naciones Unidas en el año 2000, como una respuesta a los desafíos del desarrollo que enfrentaba el mundo en ese momento. Estas metas estaban diseñadas para abordar una amplia gama de problemas sociales, económicos y ambientales que afectaban a las personas en todo el mundo.

Las ODM comprendían ocho objetivos principales, a saber, ver figura:

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
2. Lograr la educación primaria universal.
3. Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer.
4. Reducir la mortalidad infantil.
5. Mejorar la salud materna.

6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades.
7. Garantizar la sostenibilidad ambiental.
8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.



Figura 10.2. Ocho objetivos de la ODM

Estas metas tenían como fecha límite el año 2015 y representaban un llamado a la acción para todos los países, tanto desarrollados como en desarrollo, así como para la comunidad internacional en su conjunto. Aunque hubo avances significativos en algunos aspectos, como la reducción de la pobreza extrema y el acceso mejorado a la educación primaria, el progreso hacia el logro de todas las metas fue desigual entre países y regiones:

1. Los éxitos de la agenda de los ODM demuestran que la acción mundial puede funcionar.
2. Se argumenta que la acción mundial, es el único camino para asegurar que la nueva agenda de desarrollo no excluya a nadie.
3. El mundo tiene la oportunidad de construir sobre los éxitos y de abrazar nuevas ambiciones para el futuro que deseamos.
4. La nueva agenda debe ser “verdaderamente universal y transformadora”.
5. Como raza humana, procuramos construir un futuro sostenible.

A pesar de los desafíos y las críticas, las ODM contribuyeron a movilizar recursos y esfuerzos en torno a cuestiones clave de desarrollo y sentaron las bases para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

ORÍGENES DE LA AGENDA 2030 DE LAS NACIONES UNIDAS Y SUS ALCANCES - ODS

La Agenda 2030, es un plan de acción para el desarrollo sostenible adoptado por todos los Estados miembros de las Naciones Unidas en septiembre de 2015. También, se conoce como la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030. Representa un compromiso global para abordar una serie de desafíos interrelacionados, que incluyen la pobreza, el hambre, la desigualdad, el cambio climático, la degradación ambiental, la paz y la justicia.

En el centro de la Agenda 2030, se encuentran los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con 169 metas y más de 260 indicadores. Estos abarcan una amplia gama de áreas temáticas, desde la erradicación de la pobreza hasta la acción climática y la igualdad de género. Estos objetivos se basan en los logros y desafíos de las Metas de Desarrollo del Milenio (MDM), pero son más ambiciosos y abordan de manera integral todos los aspectos del desarrollo humano y ambiental.

Algunos de los ODS incluidos en la Agenda 2030 son:

La Agenda 2030 reconoce la interconexión entre los desafíos globales y promueve un enfoque integrado y multisectorial para abordarlos. Destaca la importancia de la cooperación internacional, la participación de todos los sectores de la sociedad y la movilización de recursos financieros, tecnológicos y humanos para lograr un desarrollo sostenible en todo el mundo para el año 2030.



Figura 10.3. Los 17 objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS)

Sus orígenes se basan en:

- a. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, Río de Janeiro, 2012 (Río+20).
- b. El llamado a formular objetivos comunes y a incluirlos en la agenda de desarrollo después de 2015.
- c. Los ODM no tuvieron en cuenta cuestiones ambientales, como por mencionar un ejemplo.
- d. Las emisiones de gases de efecto invernadero.
- e. El acceso al agua potable limpia.
- f. La gestión de los recursos hídricos.
- g. Un nuevo enfoque del concepto de “Desarrollo Sostenible”.
- h. La necesidad de considerar la relación entre naturaleza y la sociedad.
- i. La dimensión social, ambiental y económica.

Los alcances de los ODS: proceso democrático:

- a. Participación de todos los Estados miembros de las Naciones Unidas.
- b. Cooperación con las principales ONG y los principales organismos de la sociedad civil.
- c. Foros públicos y consultas regionales en todo el mundo.
- d. Encuestas a más de 4.5 millones de personas sobre los objetivos más importantes y cómo alcanzarlos.
- e. Deseo de colaboración para que el mundo sea un lugar para vivir mejor y con más igualdad.
- f. Alrededor de 5 millones de personas involucradas en el proceso.

La propuesta internacional: “Transformar nuestro mundo”¹⁸:



¹⁸ <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

Los ODS se enfocan en cinco principales temas:



Figura 10.4. Los cinco principales objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS)

Un vistazo a cómo van...



¿CÚALES SON LOS ODS CON MÁS DESAFÍOS?(1)

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se enfrentan a varios desafíos significativos, pero identificarlos es el primer paso para superarlos, según la ONU. A continuación, se presentan algunos de los desafíos más urgentes para cada ODS:

ODS 1: Según las tendencias actuales, se prevé que 575 millones de personas seguirán viviendo en extrema pobreza en 2030, y solo un tercio de los países lograrán reducir a la mitad los niveles nacionales de pobreza.

ODS 2: El mundo ha regresado a niveles de hambre no vistos desde 2005, y los precios de los alimentos siguen siendo más altos que en el período 2015-2019.

ODS 4: Se estima que para 2030, aproximadamente 84 millones de niños estarán sin acceso a la educación, y 300 millones de niños o jóvenes escolarizados abandonarán la escuela sin saber leer ni escribir.

CIFRAS QUE REFLEJAN QUE CUMPLIR CON LOS ODS AÚN ES POSIBLE (1)

A pesar de estos desafíos, el informe también destaca resultados alentadores que nos dan razones para mantener la esperanza en el cumplimiento de los ODS:

ODS 3: 146 de 200 países o zonas ya han alcanzado o están en camino de alcanzar la meta de reducir la mortalidad de los menores de 5 años.

ODS 6: Entre 2015 y 2022, se ha logrado aumentar significativamente el acceso al agua potable, al saneamiento gestionado de forma segura y a la higiene básica para millones de personas.

ODS 7: La proporción de la población mundial con acceso a la electricidad ha aumentado, y los países en desarrollo han incrementado su capacidad de generación de energía renovable per cápita.

¿CÚALES SON LOS ODS CON MÁS DESAFÍOS?(2)

ODS 5: A este ritmo, se requerirán 300 años para poner fin al matrimonio infantil, 140 años para lograr una representación equitativa de las mujeres en puestos de poder y liderazgo en el lugar de trabajo, y 47 años para lograr una representación parlamentaria equitativa.

ODS 13: La temperatura global ya ha aumentado 1,1 °C por encima de los niveles preindustriales y se prevé que alcance o supere el crítico punto de inflexión de 1,5 °C en 2035.

ODS 14: En los océanos hay más de 17 millones de toneladas métricas de contaminación plástica en 2021, y las proyecciones indican que se duplicará o triplicará para 2040.

ODS 16: Las consecuencias devastadoras de la guerra, los conflictos y las violaciones de los derechos humanos han desplazado a 110 millones de personas, incluidos 35 millones de refugiados, la cifra más alta registrada hasta la fecha.

CIFRAS QUE REFLEJAN QUE CUMPLIR CON LOS ODS AÚN ES POSIBLE (2)

ODS 9: A pesar de la desaceleración en el crecimiento de la industria manufacturera a nivel mundial, las industrias de tecnología media-alta y alta han mostrado tasas de crecimiento sólidas.

ODS 12: Cada vez más empresas están adoptando el reporte de sostenibilidad, y alrededor del 70% de las empresas supervisadas publicaron informes de sostenibilidad en 2021, un aumento significativo desde 2016.

Estos logros destacan la importancia del esfuerzo colectivo, la voluntad política inquebrantable y el uso adecuado de tecnologías, recursos y conocimientos disponibles para trazar un camino hacia un futuro mejor.

“La Agenda es una promesa, no una garantía”.

A mitad de camino, la promesa está en grave peligro. Por primera vez en décadas, los avances en términos de desarrollo se están viendo frenados por los efectos combinados de las catástrofes climáticas, los conflictos, la recesión económica y los efectos persistentes de la crisis de la COVID-19.

EXISTE ESPERANZAS...

1. Compromiso renovado: Los líderes mundiales deben reafirmar su compromiso de actuar para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Esto implica fortalecer la cohesión social, impulsar transiciones verdes y digitales en la economía, y promover la resiliencia en línea con el Acuerdo de París.
2. Políticas integrales: Los gobiernos deben implementar políticas concretas y enfocadas para erradicar la pobreza, reducir la desigualdad y proteger el medio ambiente.
3. Fortalecimiento institucional: Es crucial fortalecer la capacidad de las instituciones públicas para impulsar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Esto implica una planificación nacional centrada en los ODS, inversiones para fortalecer la capacidad del sector público y la creación de un marco regulatorio efectivo que promueva el desarrollo sostenible.
4. Movilización de recursos: La comunidad internacional debe comprometerse a movilizar los recursos necesarios para que los países en desarrollo puedan lograr los ODS. Más información sobre la financiación de los ODS.
5. Fortalecimiento del sistema multilateral: Es fundamental fortalecer el sistema de desarrollo de las Naciones Unidas y la capacidad del sistema multilateral para abordar los desafíos emergentes. Para ello, se alienta a los estados a apoyar la coordinación y colaboración entre los países miembros. También a capitalizar los mecanismos existentes para promover la implementación de los ODS.

ACCIONES 2023:

- 18 y 19 de septiembre de 2023 bajo los auspicios de la Asamblea General de las Naciones Unidas, se reunieron a catalizar esfuerzos renovados para acelerar el progreso hacia los ODS.

- Los jefes de Estado, gobiernos, líderes políticos y de pensamiento de diversos sectores, junto con la sociedad civil, las mujeres, los jóvenes y otras partes interesadas, dialogaron en la sede de la ONU en Nueva York para motivar y promover una gran acción transformadora con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos fijados en 2015.

Principal Objetivo “**Volver a encaminar al mundo hacia un futuro más verde, limpio, seguro y justo para todos**”.

SEGUIMIENTO DEL ODS 6 DESDE LA CONFERENCIA DE LA ONU SOBRE EL AGUA

Hizo la adopción de la Agenda de Acción para el Agua, un plan con 689 compromisos y 300.000 millones de dólares prometidos para impulsarla. Una conferencia que no generó ningún documento vinculante, pero actúa como catalizador.

La meta fue comprometer con plena implicación a todas las partes pertinentes y así lograr el uso eficiente del agua, teniendo en cuenta sus interrelaciones entre los objetivos sociales, económicos y ambientales.

Se acordó desarrollar una recopilación de todos los compromisos voluntarios relacionados con el agua para acelerar el progreso en la segunda mitad de la Década de Acción por el Agua 2018-2028 y la segunda mitad de la Agenda 2030.

Se instó al sector privado mundial a participar activamente en la conferencia y construir un futuro más resiliente al agua. Una iniciativa que ha desempeñado un papel clave en el posicionamiento del sector privado en la conferencia y ha participado en un amplio programa de actos para empresas.

Experiencias nacionales, lecciones aprendidas, y discutieron sobre la importancia de la tecnología, la protección de cuencas, y la participación multisectorial en la gestión del agua.

APLICAR SOLUCIONES INTEGRADAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DESDE LA PLANIFICACIÓN DE LA CUENCA UNOS EJEMPLOS EN LA GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Con la Dra. Benegas en conjunto se elaboró desde la Unidad de cuencas, Seguridad Hídrica y Suelos, se hizo un estudio titulado “**Contribución de los planes de manejo y gestión de cuencas hidrográficas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible**”¹⁹.

Se analizaron 21 planes de manejo de cuencas que fueron elaborados o asesorados por el CATIE en América Central y el Caribe. A partir de los componentes y el planteamiento general de cada plan, se comparó el abordaje de cada uno con los 17 ODS. En este ejercicio se identificó para cada plan sus indicadores o elementos que darían respuesta a cada ODS y, se señaló a cuáles de las metas e indicadores específicos que plantean las Naciones Unidas (ONU) aportarían estos planes.

Se encontró que la totalidad de los planes analizados aborda los ODS 1, 2, 6, 9, 11, 12, 13 y 15. Es decir, plantean componentes, ejes de trabajo, programas, proyectos y/o indicadores que evidencian las acciones concretas para reducir la pobreza, el hambre, garantizar el agua limpia y saneamiento, fomentar la industria, innovación e infraestructura, las ciudades y comunidades sostenibles, promoción de la producción y consumo responsables, la acción por el clima y la conservación de la vida de los ecosistemas terrestres. Por otra parte, los ODS 17, 10 y 14 fueron abordados solo en el 10, 14 y 19% de los planes, respectivamente.

De los 21 planes analizados, 17 han sido implementados en alguna medida, por lo que *–a partir de entrevistas con actores clave vinculados, ya sea con la elaboración*

¹⁹ <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11819>

y/o implementación de dichos planes, y que siguen en estos territorios liderando y/o acompañando estos procesos—se pudo constatar que en 94% de los planes se menciona un uso orientado a guiar las actividades que se desarrollan en la cuenca, mientras que en 50% de los planes se ha logrado —además— guiar la planificación y gestión del municipio, unidad ambiental, gobierno regional u otra institución permanente en la cuenca. Ver figura 10.5.



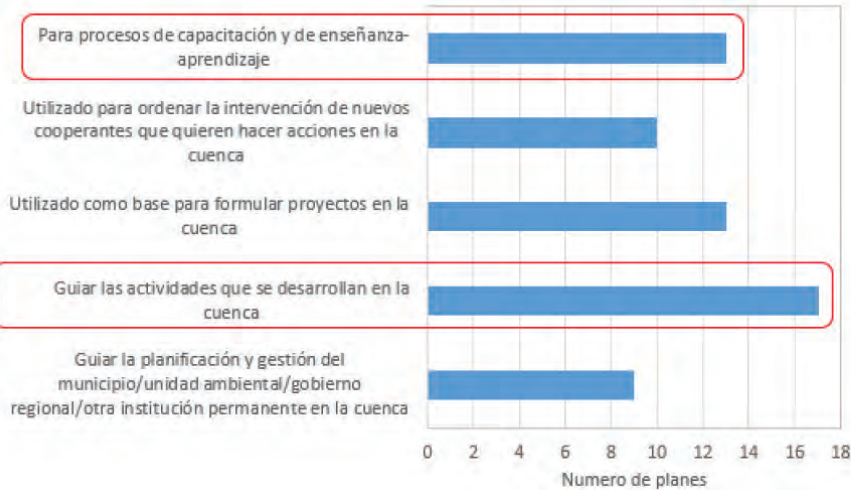
Figura 10.5. Gráfico que sintetiza el análisis de los 21 planes de manejo y gestión de cuencas hidrográficas en América Central y el Caribe y su contribución con los ODS



Resumen de los principales resultados se muestran en los siguientes gráficos:

Cuál ha sido la contribución de los planes de manejo y gestión de cuencas hidrográficas realizados/asesorados por CATIE en el cumplimiento de las metas de los ODS?

¿Para qué se usaron los planes?



Cuál ha sido la contribución de los planes de manejo y gestión de cuencas hidrográficas realizados/asesorados por CATIE en el cumplimiento de las metas de los ODS?

¿Qué impacto tuvieron los planes?



LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

- Acción contra el Hambre. 2020. Proyectos de Nuestra Organización en Haití (en línea). Consultado 20 oct. 2020. Disponible en <https://www.accioncontraelhambre.org/es/landing/ayuda-haiti#:~:text=M%C3%A1s%20de%20la%20mitad%20de,mill%C3%B3n%20sigue%20necesitando%20ayuda%20humanitaria>
- APRONAD. 2014. Estrategia para salvar el Río La Villa, Panamá. Documento análisis. Consultado 3 ago. 2020. Disponible en <https://apronadpanama.wordpress.com/2014/07/16/estrategia-para-salvar-el-rio-la-villa-panama/>
- Banco Mundial. 2016. Por qué los bosques son fundamentales para el clima, el agua, la salud y los medios de subsistencia. Consultado 12 ago. Disponible en el sitio web: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/18/why-forests-are-key-to-climate-water-health-and-livelihoods>
- Banco Mundial. 2018. Atlas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2018: Basado en los Indicadores del Desarrollo Mundial. Atlas del Banco Mundial. Washington, DC. Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29788>
- Banco Mundial. 2020. Debido a la pandemia de COVID-19, el número de personas que viven en la pobreza extrema habrá aumentado en 150 millones para 2021. Consultado 7 oct. 2020. Disponible en <https://www.bancomundial.org/es/news/press-re-lease/2020/10/07/covid-19-to-add-as-many-as-150-million-extreme-poor-by-2021>
- ONU (Organización de Naciones Unidas). 2016. The Sustainable Development Goals Report 2016. 56 p. Consultado 10 may. 2020. Disponible en el sitio web: https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/The%20Sustainable%20Development%20Goals%20Report%202016_Spanish.pdf
- ONU (Organización de Naciones Unidas). 2017. Labor de la Comisión de Estadística en relación con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución aprobada por la Asamblea General el 6 de julio de 2017. Anexo. Septuagésimo primer período de sesiones. Temas 13 y 117 del programa. 26 p. Consultado 2 may. 2020. Disponible en <https://undocs.org/es/A/RES/71/313>
- ONU (Organización de Naciones Unidas). 2019a. Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019. Consultado 23 mar. 2020. Disponible en https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf
- ONU (Organización de Naciones Unidas). 2019b. Sustainable Development Report 2019. Transformations to achieve the SDGs. 478 p. Consultado 23 mar. 2020. Disponible en <https://sdgindex.org/reports/sustainable-development-report-2019/>
- ONU (Organización de Naciones Unidas). 2019c. La población mundial sigue en aumento, aunque sea cada vez más vieja. Consultado 28 may. 2020. Disponible en el sitio web: <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/world-population-pros-pects-2019.htm>
- ONU (Organización de Naciones Unidas). 2020a. SHARED RESPONSIBILITY, GLOBAL SOLIDARITY: Responding to the socio-economic impacts of COVID-19. 26 p. Consultado 28 jul. 2020. Disponible en https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_re-port_socio-economic_impact_of_covid19.pdf
- ONU (Organización de Naciones Unidas). 2020b. Global Humanitarian response Plan COVID-19. 80 p. Consultado 28 jul. 2020. Disponible en <https://www.unocha.org/sites/unocha/files/Global-Humanitarian-Response-Plan-COVID-19.pdf>
- OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2018. Informe final resumido de la quinta reunión (2018). Comisión Técnica Mixta.
- OMM / COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina (CMOMM), 5a reunión (25-29 de octubre de 2017, Ginebra, Suiza). Consultado 23 jul. 2020. Disponible en el sitio web: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4616

Tema 11.

Estrategia para la Implementación de Planes (Programas y Proyectos) en el Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas

William Watler, Ph.D

(wwatler@catie.ac.cr)

Jeanette Cardenas, Ph.D

(cardenas@catie.ac.cr)



Video: <https://youtu.be/bB2CSITJc48>

ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

En la implementación del manejo y gestión de cuencas, se pueden considerar diferentes estrategias. Dado que para lograr impactos generalmente se requieren procesos de mediano a largo plazo, las estrategias de intervención deben ser definidas de manera cuidadosa, de lo contrario después de haber intervenido a los pocos años, podrían presentarse respuestas no deseables o que, una vez logrado el resultado, este sea relevante para resolver la problemática enfrentada. Las estrategias pueden ser de diferente tipo:

Estrategias organizacionales y de participación: Son aquellas orientadas a buscar la participación y movilización social de los actores, usuarios o beneficiarios de las cuencas y, como asumen las responsabilidades de manejar las cuencas.

Estrategias financieras: Son aquellas orientadas a lograr o movilizar los recursos necesarios para garantizar la ejecución del proyecto y sus actividades, en el corto, mediano y largo plazo.

Estrategias espaciales: Son aquellas relacionadas a la intervención en el espacio de la cuenca y su entorno.

Estrategias de relacionamiento de actores: Son aquellas orientadas a aprovechar y fortalecer buenos mecanismos de gobernanza, institucionalidad y comunicación entre los actores.

Estrategias operativas: Son aquellas relacionadas con el trabajo al nivel de las unidades de producción, sitio, área demostrativa y/o microcuenca; implica la selección y aplicación apropiada de tecnologías y prácticas.

Estrategias políticas e institucionales: Son aquellas dirigidas a lograr el respaldo para la gestión y desarrollo sostenible de las actividades directas e indirectas.

La siguiente figura sintetiza la razón de ser del diseño de estrategias de manejo y gestión de cuencas, las cuales deben pretender llegar a un escenario de sostenibilidad:



La siguiente imagen muestra que toda estrategia de manejo y gestión de cuencas debe partir de un proceso de transformación de una cuenca mal manejada a un modelo deseado de gestión sostenible y de calidad de vida, lógicamente avalado con datos y procesos sistematizados (lecciones aprendidas). El proceso incluye varias etapas clave:

- *Conocer el plan:* Comprender el plan de manejo.
- *Ambiente propicio:* Crear un entorno favorable para la implementación.
- *Comunicación:* Establecer canales de comunicación efectivos.
- *Organización (Comité de Cuencas):* Formar un comité organizador.
- Fortalecimiento de capacidades: Capacitar a los actores involucrados.
- Plan de acción inmediata: Implementar acciones inmediatas.
- Gestión de recursos (Fondo Ambiental): Asegurar los recursos necesarios.
- Estrategias para la ejecución del plan: Desarrollar estrategias específicas.
- Monitoreo y evaluación: Realizar seguimiento y evaluación continua.
- Actualización del plan: Revisar y actualizar el plan basado en resultados.

- Sistematización de experiencias: Documentar y aprender de las experiencias.
- Retroalimentación: Incorporar retroalimentación para mejorar.
- Sostenibilidad: Lograr una gestión sostenible.
- El éxito de este proceso se sustenta en la facilitación, apoyo técnico, respaldo social, legal y político.

Ver imagen.

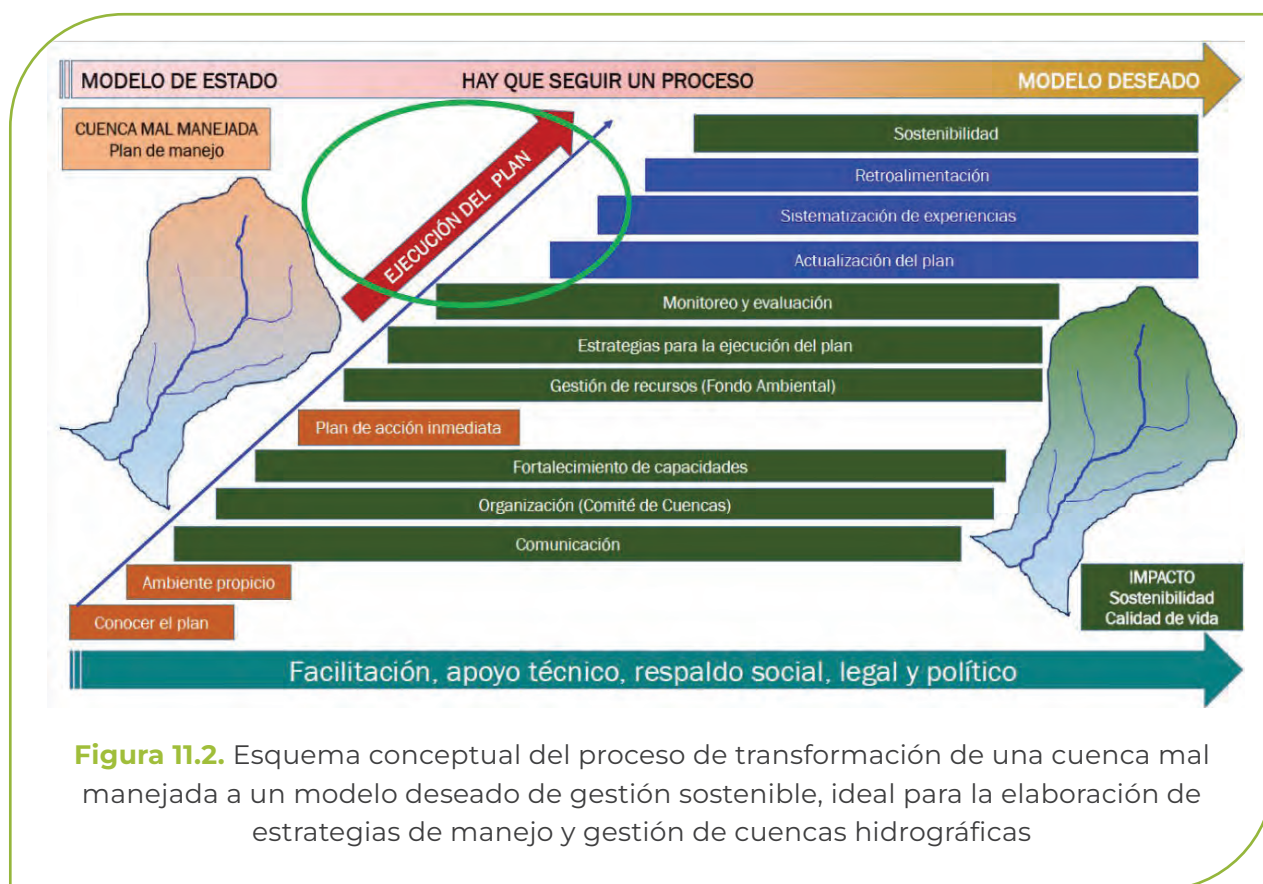


Figura 11.2. Esquema conceptual del proceso de transformación de una cuenca mal manejada a un modelo deseado de gestión sostenible, ideal para la elaboración de estrategias de manejo y gestión de cuencas hidrográficas

A continuación, se describen, a nivel de ejemplo, diferentes estrategias que se podrían utilizar para lograr mayor éxito en la implementación del manejo y gestión de cuencas hidrográficas.

1. Análisis y Apego al Marco Normativo



El análisis de la normativa vigente es necesario para fundamentar las actuaciones y decisiones para el manejo y gestión de cuencas. En la experiencia y antecedentes existen variadas formas y normas mediante las cuales, el manejo de cuencas adquiere el respaldo legal para el desarrollo de sus diferentes procesos.

Aun reconociendo que existen debilidades y vacíos en los marcos regulatorios y normativos, siempre será posible realizar gestiones y actividades de manejo y gestión, ya que existen muchas leyes y reglamentos relacionados al tema de cuencas, que sin señalar de manera directa o explícita la competencia específica requerida, tienen enunciados que permiten lograr el respaldo legal.

Leyes sobre agua, suelo, biodiversidad, forestales, ambiente, planificación territorial y otras afines especifican muchas posibilidades de realizar manejo de cuencas. El desafío, en muchos casos, está es en el cumplimiento de la normativa vigente, ya que con frecuencia faltan instrumentos, medios y recursos para implementarlas o aplicarlas.

Algunas de las consideraciones para fomentar manejo y gestión de cuencas y su respectivo respaldo normativo son:

- Cualquier planteamiento, programa, plan o propuesta no debe ir contra de una norma o ley vigente.
- Insertarse en alguna ley marco “ambiental o de recursos naturales”.
- Actuar con respaldo institucional local y central (sector ambiente, recursos naturales, agricultura, agua, forestal, municipal, entre otros).

- Desarrollar propuestas con base a una integración de soportes sectoriales del manejo de cuencas.
- Promover y buscar la incidencia política cuando no exista la normativa necesaria o requiera ajustes.

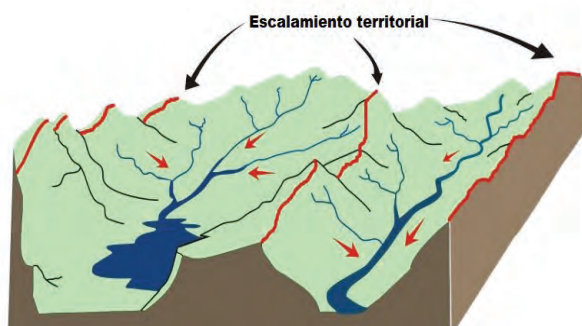
Sobre el último punto señalado, se debe destacar que la “gestión legal” no ha estado sin atención, por el contrario, existen muchas iniciativas de ley que promueven la definición de las competencias, roles, deberes y responsabilidades, tanto sobre los organismos de cuencas como sobre las instancias rectoras que espera el manejo de cuencas. Un tema relevante en las diferentes propuestas sigue siendo la visión de largo plazo, el enfoque integral y sistémico, mientras que las mayores discusiones ocurren bajo qué ley se debe regir el manejo y gestión de cuencas. Enfoques sectoriales de leyes de agua (para uso poblacional o energético, por ejemplo) suelen presentarse frecuentemente; las discusiones sobre la entidad rectora es otra temática. De momento, parece que existe coincidencia en que lo más viable es que manejo de cuencas se inserte y desarrolle con base en las leyes de agua; esto presenta fortalezas y debilidades cuando se práctica o aplica la visión integral e integrada en la planificación, manejo y gestión de cuencas.

En la propuesta de la competencia del manejo y gestión de cuencas con base en leyes de agua, estos se pueden confundir con manejo de los recursos hídricos o gestión del agua **¿hasta qué punto esto limita el enfoque integral e integrado?** Si bien el agua es el recurso estratégico en la cuenca, la vocación de la misma puede ser muy diversa, de manera que el enfoque social vinculado a los tres elementos agua, suelo y biodiversidad orientan a un análisis más profundo para tomar una decisión correcta sobre cuál debe ser el enfoque marco. En estos procesos hay que reconocer que muchas veces la estrategia de iniciar por lo menos con manejo del agua ha desvirtuado el enfoque integral e integrado y, hasta en foros o eventos nacionales de algunos países se confunde o se trata de igual manera: manejo del agua y manejo de cuencas, lo cual muchas veces trasciende a las propuestas normativas.

En conclusión, el manejo o la gestión de cuencas requiere un marco legal que permita el enfoque integral y no una suma de sectores, esto no debe reflejar un súper marco

legal, por el contrario, debe estar articulado a los sectores de base para operativizar el enfoque y objetivos del manejo y gestión de cuencas. Podría ser una ley de aguas, que integre a todos los recursos y fundamentalmente con base social y de responsabilidad colectiva (conjunto intereses públicos y privados).

2. Trabajar al Nivel de Microcuenca con Procesos de Escalamiento



Existen diferentes factores que, según la experiencia, dificultan la implementación del manejo y gestión en cuencas muy grandes; entre ellos la complejidad del territorio, diversidad de problemas, de actores, de intereses, de necesidades, de conflictos, de delimitación político-administrativa, poca disponibilidad

de recursos económicos, dificultad para desarrollar procesos participativos, de empoderamiento, organizativos, de monitoreo, evaluación y sistematización de experiencias. Por ello, hoy día existe una tendencia muy fuerte de materializar el manejo y gestión de cuencas con una relación espacial y de escalamiento desde las fincas hasta las comunidades, municipios y desde microcuencas, subcuencas, cuencas, vertientes y regiones. Así una estrategia espacial es iniciar la implementación del manejo de cuencas al nivel de microcuencas, idealmente priorizadas con base en criterios sociales, económicos, biofísicos, ambientales, y a partir de las experiencias y aprendizajes logrados, ir escalando espacialmente hacia otras microcuencas, siempre bajo un enfoque sistémico.

El escalamiento territorial, implica la ampliación geográfica del manejo y gestión de cuencas, transmitido de una cuenca a otra cuenca vecina o no. Asimismo, el intercambio de experiencias y aprendizajes es un elemento que amplía el conocimiento. El escalamiento territorial significa la ampliación del alcance por la adaptación de un proceso dirigido a otros actores dentro de una misma escala territorial. El escalamiento territorial ocurre cuando la dimensión de un proceso es incrementada, por ejemplo,

cuando un proceso de interacción social se incrementa de una comunidad a un municipio, o un proceso hidrológico va desde la captación de una quebrada a un río de primer a tercer orden.

Para el escalamiento territorial del manejo y gestión de cuencas debe considerarse que no existen lineamientos únicos y estáticos, sino flexibles y dinámicos; está condicionado a las características de las microcuencas seleccionadas para el escalamiento territorial de la gestión de cuencas, por lo tanto, también es un proceso de escalamiento adaptativo.

El escalamiento territorial de la gestión de cuencas debe ser una iniciativa y responder a una demanda local, considerando experiencias exitosas en microcuencas o subcuencas vecinas, debe desarrollar un ambiente propicio para implementar el proceso, debe establecer las bases del escalamiento, así como la institucionalización y la sostenibilidad del mismo.

3. Fortalecimiento de Capacidades



El fortalecimiento de capacidades es un proceso conducente al desarrollo y formación de capital humano, así como de su capacidad de gestión. Es el intercambio de conocimientos, información y tecnología que permite a las comunidades y a la sociedad crecer y desarrollarse de manera sostenible.

El fortalecimiento de capacidades desarrolla las fortalece a la sociedad, instituciones, organizaciones e individuos de la cuenca para analizar situaciones, resolver problemas, establecer y alcanzar objetivos. El aprendizaje social combina información y conocimiento, empoderamiento y motivación para cambiar actitudes. Estos pasos son fundamentales para la creación de un enfoque centrado en las personas, en la sociedad,

para enfrentar el desafío de apropiación local, empoderamiento, organización, de participación con responsabilidad, compartimiento del conocimiento, mejoramiento de habilidades, destrezas, capacidades, actitudes, aprendizaje social y la comprensión mutua.

El fortalecimiento de capacidades sociales incluye:

- Esfuerzos colaborativos e individuales.
 - Desarrollo de relaciones.
 - Comprensión de necesidades y perspectivas.
 - Desarrollo de conocimientos técnicos.
 - Diseño de mensajes diseminados en una modalidad que será escuchada e implementada.

En Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas, el fortalecimiento de capacidades es importante para:

- a. Ayudar a la población local a adquirir conocimientos, habilidades, actitudes y capacidades para ocuparse de sus responsabilidades con los recursos naturales y el ambiente.
- b. Desarrollar mecanismos de gobernanza eficiente que permitan superar los problemas de conflictos por los recursos.
- c. Promover los mecanismos de gobernabilidad e institucionalidad más adecuados para viabilizar la gestión sostenible de las cuencas.
- d. Gestionar el cambio, la innovación y la flexibilidad para apoyar a las comunidades de la microcuenca a adquirir habilidades y conocimientos para enfrentar las incertidumbres en la toma de decisiones.
- e. Crear un sentido de apropiación y empoderamiento que fortalezca la autogestión.
- f. Reducir la dependencia de actores externos que pueden afectar sus intereses, sus necesidades, sus valores culturales, sociales, económicos y espirituales.
- g. Reducir la pasividad y la falta de apropiación que frecuentemente se desarrolla asociada al paternalismo y los vacíos de liderazgo cuando ellos se marchan.

El fortalecimiento de capacidades empodera a las personas y les ayuda a ver que pueden tener efectos e influencias positivos en sus comunidades. Pretende que la población comprenda las interrelaciones e interdependencias con los componentes vivos y no vivos de los ecosistemas de la cuenca y que cambien su conducta como corresponde. Al fortalecer las capacidades de los actores de la cuenca se establecen las bases que apoyan el cambio de actitudes y conductas; se crea el escenario para comprender, crear y desarrollar buenas prácticas en las comunidades que están en la cuenca, e incluso fuera de ella. Las metas son: crear consciencia, cambiar actitudes, cambiar conductas e ilustrar cómo la población puede tomar acción en sus comunidades, para tomar decisiones adecuadas, a corto, mediano y largo plazo sobre la gestión de la cuenca.

En el manejo y gestión de cuencas hidrográficas, los procesos, estrategias y metodologías de fortalecimiento de capacidades debe estructurarse con un enfoque sistémico, que permita a la población de la cuenca la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades y destrezas, y fortalecimiento de actitudes y valores. Además, de forma paralela, deben contribuir al desarrollo de la actividad creativa, innovadora, de desarrollo de liderazgo y la formación de convicciones en los pobladores. El fortalecimiento de capacidades debería contribuir a que la población de la cuenca aprenda a conocer, aprenda a hacer, aprenda a ser, aprenda a emprender y aprenda a convivir, elementos necesarios para lograr avances significativos en la gestión sostenible de los recursos naturales de la cuenca.

El fortalecimiento de capacidades está íntimamente ligado a la gestión del conocimiento, o sea, captar, organizar, distribuir y compartir la información y el conocimiento, en nuestro caso, sobre manejo y gestión de cuencas. Eso requiere la gestión y el desarrollo de los activos intelectuales de las comunidades, de las organizaciones, de los gobiernos locales, de las instituciones, del sector privado, con el objetivo de transformar el conocimiento acumulado en valor y beneficios tangibles para la sociedad y los ecosistemas de la cuenca.

4. Organización y Participación

La organización y participación para el manejo y gestión de cuencas inicia con la identificación, caracterización y análisis de los actores. En las cuencas trabajan, tienen responsabilidades o habitan familias, organizaciones e instituciones con diferentes responsabilidades, pero no todas tienen la misma responsabilidad en el manejo de la cuenca. Es por esta razón, que se requiere la identificación de los “actores clave”, tanto para el manejo como para la gestión, cada uno de ellos con sus roles, funciones, responsabilidades y competencias en aspectos biofísicos y socioeconómicos.

Los actores también se pueden considerar por sectores, niveles y ámbitos espaciales: a nivel local o comunitario serán las organizaciones de base (comités locales ambientales, grupos ambientalistas, alcaldes auxiliares), a nivel municipal (la corporación municipal, organizaciones no gubernamentales, representantes de organizaciones gubernamentales, empresa privada, unidades ambientales municipales, comités de desarrollo, etc.) y a nivel nacional (ministerios del sector, empresa de servicios de agua, organizaciones no gubernamentales, cooperación internacional, consejos nacionales de cuencas, etc.).

El ejercicio con los actores debe concretarse en la conformación de cuerpos colegiados representativos o mesas de concertación, que se denominan comités, consejos, plataformas y comisiones de cuencas. Estos comités generalmente requieren de una comisión técnica asesora o interacción participativa de expertos en equipos efectivos e interdisciplinarios de trabajo que interpreten y acompañen el proceso. La mesa o plataforma de concertación o el comité deben estar formados por un grupo representativo de todas las personas o asociaciones con intereses, motivaciones o necesidades en el ámbito de la problemática de la cuenca. Debe ser democrática, en términos de representar en ella diferentes posiciones que interpreten a los grupos de habitantes y usuarios. Además, debe ser equitativa en su representatividad, respecto al balance del poder y de conocimientos respecto a la realidad que se desea modificar.

El equipo técnico que asiste a la mesa de concertación o comité debe tener una formación multidisciplinaria y con un sentido participativo en sus acciones, con

capacidad de interactuar con el más humilde campesino y con las autoridades del sector público y privado, sirviendo como nexo o facilitador entre estos dos niveles. A su vez, debe tener un nivel tal que le permita enfrentar a los grupos exógenos con intereses en el ámbito, que generalmente son asesorados por equipos técnicos y profesionales altamente calificados que desequilibran el balance y la capacidad de negociación al interior de la mesa de concertación o consejo. Debe operar como un sistema abierto, que permita incorporar profesionales especialistas capaces de resolver problemas de coyuntura en el avance del proceso o desarrollar temas específicos necesarios de profundizar.

Entre las principales funciones de las mesas de concertación o comités de cuencas están la facilitación de procesos de integración y coordinación, incorporación de procesos participativos, la gestión técnica y financiera, servir de instancia de concertación y manejo de conflictos, ser la estructura permanente de manejo y gestión de la cuenca, lo que conlleva buscar la solución a los problemas de la misma.

La organización también es indispensable en la implementación del manejo y gestión de cuencas a fin de lograr la participación de la sociedad civil, principalmente aquella ligada a las actividades de uso y aprovechamiento de los recursos naturales en las distintas unidades de producción (fincas, agroindustrias, industrias, avicultura, porcicultura, ganadería estabulada, piscicultura, etc.), pero también de aquellos actores que no están directamente en el sector productivo, sino de los servicios, y que actúan como usuarios de los recursos naturales, tal como ocurre con las familias, centros de salud, centros educativos, comercio, etc., con el agua de uso doméstico y manejo postuso de la misma. Lograr el empoderamiento de los actores es la llave que abre las puertas para el éxito en la gestión de cuencas.

Diferentes métodos y estrategias pueden utilizarse para lograr la participación en la implementación del manejo de cuencas, ejemplos de ellos son los incentivos, la asignación directa de responsabilidades (a niños, jóvenes, adultos de ambos sexos), las giras de intercambio de experiencias, la capacitación, la intervención de líderes religiosos, espirituales y políticos, el contacto personal, la invitación en cadena, entre otros.

5. Creación y Fortalecimiento de Institucionalidad

El tema de manejo y gestión de cuencas ha logrado ubicarse en una preocupación de actualidad. Los procesos como la degradación de los recursos naturales, conflictos por el agua (sequía, contaminación e inundaciones), la deforestación y disminución de la productividad de la tierra, han motivado la reflexión de políticos, decisores, técnicos, donantes y cooperantes; para plantear alternativas de solución, alrededor de este enfoque de gestión territorial. Sin embargo, esta corriente de ideas debe concretarse en acciones directas e indirectas, es decir, la puesta en práctica de tecnologías de manejo de cuencas, la definición de políticas y directrices de manejo de cuencas, o bien la definición de competencias y responsabilidades de la misma; aspectos que demuestran vacíos y debilidades en América Latina. El marco normativo, es muy escaso, débil en sus medios e instrumentos, resaltando la falta de institucionalidad adecuada para establecer la responsabilidad del manejo de cuencas.

La primera manifestación de institucionalidad empoderada viene con la conformación de los comités de cuenca o plataformas de concertación, pero también es importante desarrollar acompañamiento a las iniciativas y decisiones de las instancias nacionales vinculadas al manejo de cuencas, para fortalecer los procesos dirigidos a lograr la institucionalidad de esta temática. Evidentemente no es una tarea fácil, toda vez que son voluntades de niveles institucionales muy complejos, en momentos de coyuntura social y económica con prioridades más sensibles, como la pobreza y el fortalecimiento de la democracia.

En este sentido se deben fortalecer las capacidades institucionales, interactuando en tres niveles: 1) el medio social-productivo de productores y productoras, 2) el medio de gobierno local (municipios), y 3) en el medio gubernamental nacional (conjugando acciones con contrapartes nacionales vinculados al quehacer del manejo de cuencas). Una actividad importante es el fortalecimiento de las capacidades de gestión local, no debe dejar de visualizar la importancia de la institucionalidad en los diferentes niveles operativos, por esa razón se deben definir los siguientes escenarios, para catalizar procesos, promover decisiones y crear condiciones, en los siguientes medios.

Es importante que en la base social se comprenda, se acepte y se decida trabajar con el enfoque de cuencas, es por eso, que se ha actuado a nivel de las familias rurales y de sus organizaciones de base. La respuesta es clara, se comprende la necesidad de proteger las fuentes de agua, conservar los recursos naturales y de prevenir desastres. Esto se puede verificar en cualquier parte de intervención de un plan o programa.

Es clave que los gobiernos locales y organizaciones locales, conjuntamente con las instituciones que trabajan en este nivel adopten los enfoques, criterios y procesos que se orientan al manejo de cuencas, concertando con las bases organizacionales y armonizando los intereses territoriales del manejo de cuencas y de la administración municipal. Generalmente se observan respuestas positivas, los municipios comprenden el valor del agua, se integran para hacer viable la protección y conservación de las fuentes de agua, son vigilantes de los recursos naturales a través de sus ordenanzas, gestionan recursos adicionales, coordinan y planifican con una visión integral y estratégica. También es una necesidad de alta prioridad, contar con el respaldo institucional del gobierno y de las instituciones centrales, de agricultura, servicios de agua, recursos naturales, medio ambiente y de los municipios. Pero no solo el respaldo, sino que consideren políticas y directrices como herramientas para el desarrollo de la institucionalidad del manejo de cuencas, clarificando las ventajas y beneficios de trabajar con este enfoque.

La institucionalidad, junto con la organización y la participación, son pilares fundamentales para lograr una buena gobernabilidad y gobernanza en la cuenca, uno de los temas más relevantes hoy día en el análisis de las interacciones entre actores en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, principalmente del agua.

6. Alianzas Estratégicas



El enfoque de alianzas estratégicas surge principalmente del sector empresarial, como mecanismo para resolver exitosamente desafíos planteados por la globalización y competitividad, pero ha sido adoptado en muchos otros campos,

donde se requiere del trabajo conjunto, colaborativo, asociativo, tal como es el manejo y gestión de cuencas hidrográficas. En este tema tan complejo, integral y amplio, no es posible que un solo actor o unos pocos, llámese gobierno local, ministerio de ambiente, ministerio de agricultura, instituto del agua, una ONG, etc., asuma, de manera independiente, el reto de gestionar sosteniblemente la cuenca; se requiere el concurso y participación activa de múltiples actores trabajando en equipo, con enfoque sistémico. Ello se puede manifestar en fortalecimiento e integración de recursos, capacidades, conocimiento, información, comunicación en las diferentes fases del ciclo de la gestión de cuencas. Pero se espera que estas alianzas permitan también que cada uno de los actores que participe, resulte beneficiado en sus objetivos, metas y acciones.

La alianza estratégica es un entendimiento que se produce entre dos o más actores sociales diferentes, quienes gracias al diálogo y a la identificación de objetivos de consenso, pueden definir un plan de acción conjunto para lograr beneficios, no solo de mutua conveniencia, sino de conveniencia para un fin social, humano y ambiental como el manejo y gestión de cuencas. Cinco objetivos principales de las alianzas son: construir, innovar, compartir, hacer, sumar.

Las alianzas pueden servir como punto de encuentro entre los intereses y objetivos de los actores de la cuenca. Las alianzas normalmente tienen mayor sentido en aquellas



situaciones en las cuales las partes tienen fines e intereses y complementarios, por ejemplo, disponer de agua en calidad y cantidad adecuada para las necesidades humanas y productivas, o reducir la vulnerabilidad y riesgo de inundaciones en la cuenca. Antes de establecer la alianza, las partes deben pensar en sus objetivos y en los objetivos de la alianza; de manera que resulte, idealmente, en la situación ganar – ganar. Debido a que, en algunos casos, la alianza puede no resultar exitosa, o surge algún conflicto, es importante definir la forma de resolver desacuerdos.

Las alianzas estratégicas son importantes para mejorar la integración social y para propiciar formas de participación más eficaces en la cuenca. Si las alianzas estratégicas se multiplican, será más fácil de integrar los distintos sectores y actores; la gobernabilidad, gobernanza e institucionalidad serán más simples y eficientes; la coordinación práctica de actores diferentes será más fluida y efectiva; y se incrementarán las posibilidades para mejorar la información, la participación en las decisiones, en las acciones y en los beneficios, por parte de todos los sectores.

Para viabilizar las alianzas es necesario que los actores puedan identificar intereses comunes, que haya convocatoria de un diálogo para promover la concertación, lograr consensos o acuerdos sobre problemas y soluciones compartidas existentes en la cuenca y expresar esos consensos en un PLAN DE ACCIÓN que le de sustento conceptual y operacional a la alianza (por ejemplo, grado de interés, disponibilidad o capacidad para aportar recursos, formas de participación en la toma de decisiones, mecanismos para la retroalimentación y la información, entre otros).

7. Enfoque de Equidad de Género

Enfoque de género como estrategia en la gestión integrada de cuencas

La perspectiva de género significa ir más allá del simple reconocimiento de las diferencias, e implica trabajar por construir relaciones más equitativas entre mujeres y hombres.



El manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas es una responsabilidad de todos y necesita el aporte de todos, hombres y mujeres, niños, jóvenes

y adultos, actores personales, institucionales, organizacionales, sector público, sector privado. El éxito observado en la cogestión de cuencas radica justamente en la gestión conjunta, participativa y colaborativa con derechos y responsabilidades.

Está bastamente documentado el papel protagónico que en muchos países tienen las mujeres en la gestión de los recursos naturales, más aún en el caso del agua para consumo humano. Sin embargo, está ampliamente documentadas las situaciones de injusticia que han sufrido las mujeres a través de la historia.

La equidad de género es la capacidad de ser equitativo, justo y correcto en el trato de mujeres y hombres, según sus necesidades respectivas. La equidad de género significa que mujeres y hombres, independientemente de sus diferencias biológicas, tienen derecho a acceder con justicia e igualdad al uso, control y beneficio de los mismos bienes y servicios de la sociedad, así como a la toma de decisiones en los ámbitos de la vida social, económica, política, cultural y familiar. Es la aceptación de las diferencias entre hombres y mujeres, y la aceptación también de derechos, buscando el ideal de un equilibrio en el que ninguno de ambos sexos se beneficie de manera injusta en perjuicio del otro.

Entonces, la estrategia de equidad de género en el manejo y gestión de cuencas hidrográficas busca que mujeres y hombres asuman una responsabilidad y derecho compartido para trabajar de manera conjunta y complementaria en el acceso, uso y manejo de los recursos naturales, con participación plena e igualitaria en la toma de decisiones, para lograr liderazgo y empoderamiento de hombres y mujeres y transformar los roles tradicionales de género.

Un estudio realizado por en el marco del Programa FOCUENCAS II (Innovación, aprendizaje y comunicación para la cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas) del CATIE, por Solórzano et al (2009) concluye que algunas responsabilidades asignadas tradicionalmente a las mujeres, así como el poco acceso a la propiedad de la tierra y la falta de mayor capacitación afectan negativamente la equidad de género en la gestión de cuencas. También destaca que los hombres reconocen que las mujeres integrantes de comités de cuencas tienen mayor visión organizativa y mayor conocimiento de las

necesidades de agua, salud y alimentación en la comunidad. Finalmente concluye, que el acceso limitado a la información sobre manejo y conservación de los recursos naturales por parte de jóvenes y niños es un obstáculo para el manejo y gestión de cuencas y para la equidad de género.

8. Enfoque Inicial en el Agua para Consumo Humano

Como se ha venido insistiendo a lo largo de las memorias anteriores, el enfoque del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas es un enfoque holístico, integral, complejo, pero así es la realidad: compleja. Pero también, se ha clarificado que requiere de procesos, muchos de ellos de mediano y largo plazo, para lograr impactos, por ejemplo; cambiar actitudes, mejorar la calidad del agua, recuperar la cobertura vegetal, etc. Esto indica que, sin perder el enfoque integral, muchas veces resulta más viable, iniciar esos procesos con aquellos temas, recursos, acciones e iniciativas que son de mayor prioridad para los actores locales de la cuenca y luego con base en las experiencias y lecciones aprendidas escalar hacia otros componentes o sectores de sistema cuenca. En todo caso, todos los recursos naturales están íntimamente relacionados, de manera que es imposible, por ejemplo, lograr una gestión sostenible del recurso hídrico, sin tomar en cuenta otros recursos como el suelo y la vegetación.

Posiblemente no hay un recurso más sensible, más prioritario e importante para cualquier comunidad que el agua para consumo humano (agua para uso doméstico). Es el recurso que más integra las preocupaciones y aspiraciones de la familia en conjunto, que más facilita e incentiva la participación y la organización de los actores locales. Así, en muchas ocasiones, la estrategia de iniciar el manejo y gestión de cuencas, enfocándose en aquellos manantiales, nacientes, pozos, etc. que suministran agua para el consumo humano resulta muy exitosa para lograr el interés, el acercamiento y finalmente el empoderamiento de las comunidades.

Es este contexto, es importante que los facilitadores construyan los caminos adecuados para direccionar hacia la gestión integral; muchas veces las situaciones de conflicto surgen al nivel de las consecuencias del mal manejo de la microcuenca o de las debilidades en la gestión administrativa (carencia de agua, servicio discontinuo,

mala calidad de líquido, etc.). Entonces las causas del problema están en mal manejo de la cobertura vegetal y el suelo en la zona de recarga del manantial, en prácticas agrosilvopecuarias inadecuadas, en la falta de mecanismos de control, acueductos vulnerables, etc. La interacción de los actores en la identificación de las fuentes de agua, en recorridos, en capacitación, en análisis integral de la microcuenca, en tomar decisiones en asumir responsabilidades, es la llave que muchas veces abre la puerta para integrar, con base en las experiencias del agua para consumo humano, la búsqueda de soluciones a la problemática general de la microcuenca.

9. Priorización de Espacios y Temas Críticos de Intervención o Implementación

Uno de los componentes del diagnóstico es la determinación y priorización de problemas o situaciones que requieren ser atendidas para lograr la sostenibilidad de los recursos naturales de la cuenca y para mejorar la calidad de vida de la población. También otro componente es la determinación de áreas críticas, o sea aquellas zonas que requieren una atención pronta porque representan la manifestación, consolidación y avance, al nivel biofísico o ambiental, de uno o más problemas de la cuenca. Sin embargo, con frecuencia, las unidades de intervención prioritarias en la gestión de cuencas no son las unidades de producción (por ejemplo; las fincas, industria, etc.) sino otros elementos como la normativa, la gobernabilidad, la gobernanza, la organización, el empoderamiento, la falta de incentivos, etc. Entonces esto significa que debemos enfatizar el inicio de las intervenciones en aquellas temáticas o en aquellos sitios más críticos.

Los sitios más críticos pueden estar determinados por la interacción de uno o más factores no solo de tipo biofísico, sino también socioeconómico. Ejemplos, pueden ser las fincas con fuerte pendiente dedicadas a la producción hortícola intensiva, sin buenas prácticas de producción; áreas donde el sobrepastoreo y la ganadería extensiva hayan degradado el suelo, las zonas principales de recarga hídrica de la fuente de agua que abastece la comunidad, áreas de riesgo que ponen en peligro la vida de personas, sitios de interés cultural, ecológico, etc. Pero muy importante, esos sitios también pueden ser críticos porque representan el buen ejemplo de lo que se debe

hacer, porque son una escuela de campo para la gestión del conocimiento, un buen ejemplo de la investigación acción participativa, un sitio modelo para el intercambio y fortalecimiento de capacidades.

También, la priorización participativa de problemas de la cuenca, aun cuando la facilitación enfatice en situaciones de cómo se están manejando los recursos naturales y el ambiente, casi siempre salen a relucir la pobreza, los caminos en mal estado, la carencia o mal estado de la escuela, el puente, el centro de salud. También el desempleo, la falta de crédito, el abandono estatal y hasta la drogadicción y la delincuencia. Ante este escenario, surge la duda de cómo compatibilizar la gestión de cuencas (que pretende básicamente la gestión de los recursos naturales) con estas otras necesidades de desarrollo integral de las comunidades u cómo compatibilizar esas necesidades con el enfoque sistémico de la cuenca, es decir, la cuenca como un sistema conformado por interacciones en el tiempo y el espacio de múltiples subsistemas (social, cultural, económico, político, institucional, productivo, biofísico, etc.).

Una respuesta simple es que la gestión de cuencas además de ciencia es arte, es actitud y aptitud, es sentido común, es sensibilidad social. Un primer elemento fundamental es que difícilmente se logrará implementación plena del manejo de la cuenca bajo un escenario de hambre; cuando, por ejemplo, el agricultor y su familia tengan la “pancita” llena será más probable que participe en el manejo de los recursos naturales. Al igual que con muchos de los problemas mencionados en el párrafo anterior, la solución no es que la intervención en la cuenca se enfoque en esos problemas, sino de servir de medio, de enlace, de apoyo para que las instituciones, programas, proyectos, iniciativas, etc. que en cada país atienden esas problemáticas socioeconómicas se interesen y se concienticen de la importancia y necesidad de integrarse y complementar un abordaje integral.

Esto no significa que, como parte de la misma estrategia, la implementación del manejo y gestión de la cuenca inicie con acciones puntuales de este tipo, por ejemplo, reparación de un puente que es crítico para la comunidad y está en mal estado, o pintando la escuela, o promoviendo la visita frecuente de un médico. Es posible, que

esa “estrategia” sea la llave que abre la puerta del interés, de la participación de los actores locales en el manejo de los recursos naturales. Finalmente, un tema que puede ser crítico en la intervención es el de los incentivos. El fracaso en la sostenibilidad (empoderamiento) de las acciones de muchos proyectos con fuertes componentes de asistencialismo ha satanizado mucho el tema de incentivos. En la mayoría de los casos, el fracaso no ha sido la creación y otorgamiento de incentivos, sino el enfoque del sistema a una relación de dependencia que termina afectando la capacidad de autogestión, de superación de los productores y las familias. Hay ocasiones que hay que apoyar con el comestible a una familia, o prestarle o darle a precio mínimo la herramienta de trabajo a un agricultor; eso no tiene nada de malo, si responde a un análisis real que es indispensable para que un proceso pueda empezar a funcionar. Pero hay que tener en cuenta que los incentivos reales son aquellos que promueven el crecimiento de la persona, como individuo, pero también en su relación con la sociedad y la naturaleza.

10. Investigación Acción Participativa

En enfoque tradicional de investigación científica, sea esta experimental, descriptiva o exploratoria, ha sido que una persona o un grupo de personas capacitadas, conocidos como sujetos de la investigación, abordan aspectos específicos, conocidos como objetos de investigación. Generalmente, los actores locales de la cuenca no participan directamente en estas investigaciones, muchas veces no conocen los resultados obtenidos, ni las conclusiones a las que se llegó.

A partir de los años 1950 nació, sin perder la base científica, el enfoque de Investigación Acción Participativa (IAP), buscando mayor participación, apropiación y empoderamiento del proceso y de los resultados por parte de los actores y comunidades involucradas o interesadas. La IAP permite que los actores implicados sean los protagonistas del proceso de construcción del conocimiento sobre los problemas o situaciones que requieren analizarse, para tener más elementos de juicio en los cuales sustentar la toma de decisiones del manejo y gestión de los recursos naturales de la cuenca, y para mejorar la calidad de vida de la población. La IAP es hoy día uno de los pilares de la

investigación social, donde el investigador y la población establecen una relación de comunicación entre iguales, un diálogo horizontal basado en la reciprocidad.

En IAP, el conocimiento de la realidad se construye progresivamente y de manera participativa, creando los espacios de planificación, de ejecución, de monitoreo, evaluación, reflexión y aprendizaje sobre el tema de investigación o estudio. Se propicia, promueve y fomenta el diálogo, los mecanismos de análisis conjunto, de interacción, de concertación, de reflexión, de manera que se tengan respuestas ajustadas a la realidad de la cuenca, producto que han sido participadas y compartidas por los actores que participan en el proceso investigación-acción. Es muy importante tener en cuenta que no solamente se trata de investigación participativa, sino que conlleva la acción para cambiar o transformar la situación existente; o sea, no se investiga por el objetivo de conocer; la validez de la investigación es la acción, y esa acción se da continuamente a través del proceso, puesto que el proceso es acción y a la vez, va incidiendo en la realidad.

La IAP combina los procesos de conocer y el de actuar para cambiar la situación e incluye, en ambos, a la población cuya realidad se aborda. Al igual que otros enfoques participativos, la IAP proporciona a las comunidades y a las agencias de desarrollo un método para analizar y comprender mejor la realidad de la población (sus problemas, necesidades, capacidades, recursos) y les permite planificar acciones y medidas para transformarla y mejorarla.

La investigación participativa con acción supone que la realizan los actores en conjunto, donde los técnicos son los facilitadores del proceso. Desde esta perspectiva, tiene un enfoque desde adentro (la interacción población-recursos naturales de la cuenca) y desde abajo (participación de la población, sin importar condición académica, social, económica, de género, etc.). La participación vista, así como una realidad y no como una posibilidad, ayuda al fortalecimiento de capacidades, a la autogestión, al empoderamiento y al control por parte de las comunidades de cada cuenca.

En la IAP, los actores locales se pueden dividir en dos grupos, por un lado, aquellos que son fuente de información, ya que ayudan a recabar datos acerca de su entorno

y sobre las redes de relaciones existentes y, por otro, el grupo central o núcleo de la investigación-acción, que participa activamente, según su interés, disponibilidad, actitudes, capacidades y formación, en las diferentes etapas del proceso. Por otra parte, están los técnicos, que son los agentes facilitadores y dinamizadores que van supervisando las diversas etapas del proceso de investigación acción.

El proceso secuencial “conocer-actuar-transformar” es una forma de intervención, al sensibilizar a la población sobre sus propios problemas, profundizar en el análisis de su propia situación, organizar y movilizar a los participantes. Contribuye a la integración comunitaria o de un grupo de actores (por ejemplo; agricultores), a la cohesión social y a la participación en la toma de decisiones. Es contrario al asistencialismo típico de los proyectos y programas de manejo de cuencas gestionados “desde arriba” por el Estado, por un donante, una institución o un equipo técnico de profesionales, donde casi siempre son ellos quienes definen la investigación (Bru y Basagoiti 2003).

La investigación participativa también es una etapa de diálogo negociador, en la que se diseña y se eligen sus métodos de trabajo, interacción y recopilación de información, se liga la investigación a la acción, siendo el papel del investigador de facilitador. Aquí también se definen las líneas de actuación e implementación del estudio. La acción participativa implica difundir la información obtenida en todo el proceso a otros actores o miembros de la comunidad, pero principalmente de implementar las acciones para transformar la realidad en la cuenca. El proceso requiere también de monitoreo, evaluación y sistematización, que permite el análisis crítico, la valoración, la retroalimentación, la redefinición de objetivos y acciones.

11. Estrategia Empresarial

En el manejo y gestión de cuencas, una de las preocupaciones centrales es la degradación de los recursos naturales, elemento que casi siempre se encuentra relacionado con la pobreza, falta de trabajo o empleo y baja calidad de vida de los habitantes de las cuencas. Por consiguiente, se presenta la disyuntiva de conservar o producir. También la clásica orientación y enfoque de los proyectos asistencialistas solo han atendido la pobreza como una gestión espontánea, sin darle mucha importancia

a la formación de capitales, el fortalecimiento de las capacidades empresariales, el mercadeo de los productos o cómo lograr la riqueza.

La estrategia empresarial consiste en crear capacidades para que los productores puedan producir bajo el escenario de demanda y no solo de oferta (muchas veces producen bien, pero los precios no resultan favorables), también en organizarse para poder comercializar mejor sus productos o comprar en forma corporativa o cooperativa para ventajas en la adquisición de insumos para la producción. La estrategia empresarial también enfoca el valor agregado que se puede lograr en las actividades productivas en las cuencas y el trabajo con los empresarios, para impulsar procesos de capitalización en las cuencas.

Algunos de las principales estrategias empresariales y de rentabilidad que se pueden aplicar para el manejo y gestión de cuenca son:

a) El enfoque de cadena productiva: Relacionado al desarrollo de estrategias y actividades para que los productos primarios puedan empacarse, procesarse o almacenarse con fines de comercialización. La agroindustria tiene fundamental rol en este campo, pero en función del manejo de cuencas debe incorporar la dimensión ambiental en el desarrollo de estas propuestas. Aspectos como la producción ecológica, certificación de la producción o agro ecoturismo deben considerarse.

b) Rentabilidad en las actividades de manejo de cuencas, la producción bajo demanda, vocación de la cuenca, otros medios de vida (turismo, artesanía, etc.): Congruentemente con el punto anterior, otro elemento de la gestión de cuencas es lograr mejores beneficios como resultado de las acciones de manejo y gestión de cuencas (integrando el componente conservacionista). Un productor o inversionista (empresario) tendrá mayor interés en seguir las pautas del manejo de cuencas, cuando esté vinculado a actividades rentables y con seguridad de su capital invertido. En este sentido, el plan de manejo o de gestión debe identificar actividades o alternativas no solo de acuerdo con la vocación de la cuenca, sino que sean rentables, de tal manera de lograr una alta competitividad en el corto y largo plazo.

c) Capitalización de las inversiones: Desde el diseño del plan de manejo o gestión hasta la implementación propiamente dicha, se debe incorporar el fomento la asociatividad de las inversiones, en pequeños o grandes propietarios o productores. La formación de empresas en el campo relacionado con el manejo de cuencas como la industria que aprovecha el agua para uso doméstico, café orgánico, ecoturismo, producción de insumos orgánicos y madera certificada, son ejemplo de algunas alternativas.

d) La formación de fondos ambientales o fondos para el manejo de cuencas: Esto tiene relación con la función de los comités de cuencas, pero en esta parte del enfoque empresarial es importante vincularlo con los fondos ambientales, porque parte de los ingresos posibles que viabilicen la implementación del manejo de cuencas, está en función del desarrollo empresarial.

12. Gestión Económica y Financiera

Todo programa, proyecto y plan de manejo o gestión de cuencas hidrográficas requiere de una estrategia para la gestión económica y financiera. Siempre son necesarios recursos para poder implementar las acciones y casi siempre son limitados; posiblemente es el principal desafío para llevar a la práctica el manejo.

13. Comunicación Integral para la Concienciación y la Divulgación

El tema de la comunicación como parte del ciclo del manejo y la gestión de cuencas es fundamental. Aquí haremos referencia a la importancia de la comunicación, a través de todos los medios posibles, como estrategia para promocionar, para dar a conocer, para informar, para hacer conciencia, para divulgar el proceso de la implementación del plan de manejo o gestión de la cuenca. Aun cuando haya una participación activa, real y amplia de muchos actores, desde los recorridos de reconocimiento y apropiación de la problemática de cuenca, en el diagnóstico, en la zonificación, en la elaboración de la línea base, en la concreción del plan de manejo, es fundamental comunicar el inicio, avance y resultados de la implementación.

Las características de esta socialización deben adecuarse a los diferentes públicos, decisores, técnicos, líderes y comunidades, deben identificarse los medios y los momentos más oportunos, debe evaluarse si están teniendo los resultados esperados. Luego que haya iniciado la implementación, estos procesos de comunicación pueden vincularse también a la sistematización, a la investigación acción participativa, al fortalecimiento de capacidades.

14. Promoción de Tecnologías y Buenas Prácticas Sostenibles

Una de las acciones básicas de la intervención, como condición previa, es conocer las tecnologías y las buenas prácticas que se implementarán. Como herramienta básica para ordenar las acciones a nivel de campo se definen los planes de finca o planes de las unidades de producción. Se debe promover el uso apropiado de la tierra mediante una planificación sencilla, entendible y realizada con el productor, en lo posible un plan de uso con las prácticas del agricultor. En la planificación se debe desarrollar la mejora gerencial de la finca y de los ecosistemas o zonas protegidas, se debe considerar no solamente qué se puede sembrar, proteger, conservar, sino también qué se piensa sobre la producción, su sostenibilidad cuál es la demanda, que peligros o amenazas se pueden presentar (sequías, plagas, robos, vandalismo, incendios provocados), cómo será la comercialización, sobre todo si los sistemas no son para el autoconsumo, que valor agregado o mecanismo de manejo postcosecha se puede considerar, por mencionar algunos escenarios que sabemos pueden ser muchos según las particularidades y características de las cuencas, subcuencas o microcuencas.

El uso apropiado debe considerar la capacidad productiva de la tierra y su sostenibilidad, debe integrar el interés de la familia rural, los impactos sobre la sociedad y sobre el ambiente. El uso apropiado implica crear las condiciones para un mejoramiento de la calidad de vida, desarrollando un proceso seguro de apropiación de las tecnologías por parte de los agricultores. El manejo de la tierra también implica gerencia y administración, pero más dirigido a los procesos operativos (maquinaria, insumos, crédito y tecnología, entre otros); implica establecer cómo se van a implementar los usos establecidos, para lo cual es importante conocer bien las técnicas, monitoreo sobre cambios climáticos, sequías o inundaciones, etc.

También es importante seleccionar opciones que contribuyan directamente con el enfoque de cuencas y ayuden entonces, a generar externalidades o impulsar su funcionamiento integral. Así, por ejemplo, si se quiere proteger una zona de recarga, mediante revegetación, habrá que seleccionar cuidadosamente las especies a utilizar. Otros elementos importantes son el costo y sus beneficios de las tecnologías; estas deben ser preferiblemente de bajo costo y en todo caso debe corresponder a los beneficios esperados en el corto, mediano y largo plazo. La práctica debe ser duradera y permanente. La facilidad de réplica, masificación y difusión es también un elemento importante para la selección; las alternativas que solo se pueden desarrollar puntualmente no serán favorecidas en la selección.

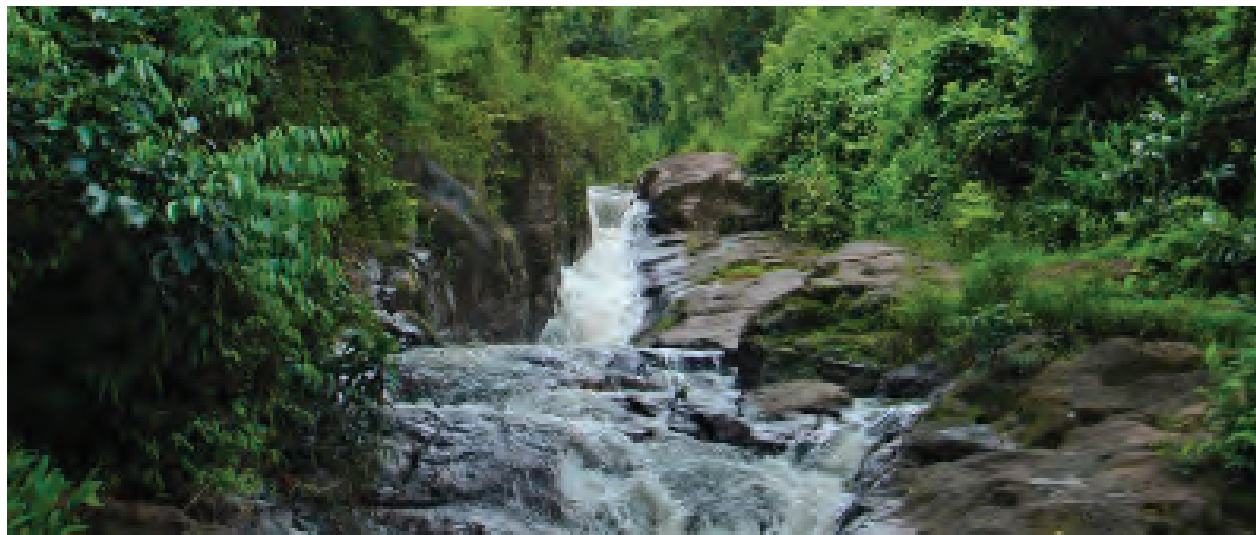
Cada lugar o sitio de la cuenca tiene sus características y de acuerdo con uso actual o al uso recomendado, los respectivos sistemas productivos pueden diferenciarse por su naturaleza (agrícola, pecuario, forestal, etc.). A cada uno de ellos, le corresponde una función de producción y de conservación. La fragilidad, riesgo, vulnerabilidad, limitantes y potencial en cada zona deben considerarse para lograr la efectividad de la intervención. Si los sistemas de producción están dirigidos a la subsistencia, agricultura comercial local o de exportación, en ese mismo contexto se deben plantear los enfoques sobre el uso de alternativas, para manejar el suelo, el agua o el bosque. Los agricultores de laderas tendrán mayores limitantes biofísicas y socioeconómicas para producir y conservar, y por lo tanto, las tecnologías deben ajustarse con mayor cuidado para lograr la adopción y el mayor impacto positivo. Hoy en día se promueve la agricultura orgánica, con el menor uso de contaminantes, utilizar pocos insumos comerciales, también se busca una producción más económica y rentable, pero principalmente se trata de “lograr una capacidad productiva permanente”.

Promover la producción y conservación es parte de la responsabilidad del manejo de cuencas, este planteamiento tiene dos posibilidades de realización. Primero definiendo los límites de intervención sobre las áreas que no tienen vocación para producir significativamente en forma sostenible o aquellas que por su función conviene protegerlas para producir bienes o servicios indirectos, por ejemplo; un bosque en las partes altas de las cuencas, para producción de agua, o una reserva natural histórica.

Se debe aplicar el principio de producir conservando, es decir que, sobre las tierras con vocación agrícola, forestal o pecuaria, maximizar los beneficios sin degradar o alterar las capacidades naturales de la tierra. Este principio también implica desarrollar una agricultura muy productiva, sin contaminar el ambiente o alterar la calidad de los otros recursos. Asimismo, producir y conservar es un criterio que se aplica a las áreas con limitantes o áreas especiales (reservas, bosques de protección, etc.) que se destinan a la conservación, pero se deben aprovechar una serie de recursos no tradicionales de su medio ambiente (medicina, materiales para artesanía, turismo, entre otros).

También es relevante que toda práctica o uso de la tierra y de sus recursos, debe considerar los límites de su capacidad potencial, es decir hasta donde se puede intensificar el uso, con sus correspondientes prácticas sostenibles y que incluyan la prevención ante eventos o fenómenos extremos.

Finalmente, se deben considerar de manera integral, las prácticas de manejo y conservación de suelos y aguas, prácticas de manejo de cultivos, prácticas de manejo forestal y agroforestal, prácticas de manejo pecuario, manejo de áreas protegidas, manejo de franjas ribereñas, uso racional de agroquímicos, bioseguridad, agroindustria, etc. y su relación con la visión de la cuenca que queremos, o que se planteó en el plan de manejo o en el plan de gestión.



LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

- Bru, P; Basagoiti M. 2003. La Investigación-Acción Participativa como metodología de mediación e integración socio-comunitaria. Comunidad. Publicación periódica del Programa de Actividades Comunitarias en Atención Primaria, no. 6. España. 9 p.
- Hernández, N.A; Jiménez, F; Faustino, J, Prins, C. 2008. Escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras. Recursos Naturales y Ambiente 55: 8-36.
- Jiménez, F. 2012. Estrategias de Implementación del Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas. Turrialba, Costa Rica. 18 p.
- Siles, J; Soares, D. 2003. La fuerza de la corriente: gestión de cuencas hidrográficas con equidad de género. San José, C.R, Editorial Absoluto. 266 p.
- Solórzano, C; Mejía, I; Obregón, S. 2009. El enfoque de género en la gestión y manejo de cuencas hidrográficas. El caso de la subcuenca Aguas Calientes, Nicaragua. Turrialba, C.R., CATIE. 40 p. (Serie Técnica, Informe Técnico no. 379).

Tema 12.

Estrategia para la Implementación de Planes (Programas y Proyectos) en el Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas

Kees Prins, M.Sc

(prins@catie.ac.cr)

Laura Benegas, Ph.D

(laura.benegas@catie.ac.cr)



Video: <https://youtu.be/NTuXPYBj848>

CONTIENE DOS PARTES.

PARTE 1. ORGANISMOS DE CUENCA

EL CONCEPTO DE ORGANISMOS DE CUENCAS

Los organismos o comités de cuencas son unidades gerenciales para el manejo de una cuenca hidrográfica, orientada a la gestión técnica, administrativa y financiera. Estos organismos de cuencas son una organización derivada de la participación, idealmente, de los actores que tienen intereses y responsabilidades en el manejo y gestión de los recursos naturales de las cuencas hidrográficas.

Un organismo de cuencas funciona como una unidad administrativa y operativa para la gestión sostenible de la cuenca hidrográfica, organizada con la participación interinstitucional y representativa de los actores clave, que tienen responsabilidades, intereses o actúan en una cuenca. El nivel de organización puede tener escalas de operación y responsabilidades, tales como acueductos, microcuenca, subcuenca, cuenca, regiones y vertientes hidrográficas. La terminología de identidad toma variadas alternativas; comités, consejos, autoridades y corporaciones de cuencas entre las más frecuentes. Cuando la cuenca está conformada por más de dos municipios se les denomina comité de cuencas bimunicipal o mancomunidad de municipios de la cuenca.

Los comités de cuenca son espacios de concertación en los cuales los diferentes actores de ese territorio unen voluntades, capacidades y responsabilidades para conjuntamente avanzar hacia una meta y visión común. La concertación se vuelve necesaria cuando la solución de un problema es tan compleja que ningún actor por sí solo tiene la suficiente capacidad ni la competencia para resolverlo adecuadamente, tal y como ocurre con la problemática en las cuencas. Un organismo de cuenca es entonces una instancia apropiada para integrar los intereses particulares y comunes de la diversidad de actores, para tender puentes entre actores y para trabajar en objetivos comunes.

MODALIDADES E CREACIÓN DE ORGANISMOS DE CUENCAS

En realidad, la denominación de estos entes es mucho más amplia, generalmente asociado a la región del mundo donde operan y el ámbito espacial que incluye sus funciones, pero no existe una clasificación estricta. Así se puede hablar de los siguientes entes y cuya modalidad general se indica en la figura 12.1: confederaciones hidrográficas, corporaciones de cuenca, autoridades de cuenca, agencias de manejo de cuencas, comisiones de cuenca, consejos de cuenca, comités de cuenca, asociaciones para manejo de agua y otros recursos, plataformas de concertación, juntas de agua.

Escala de cuencas	Organismo de cuencas	Institucionalidad
Microcuencas	Comité, Consejo, Plataforma, Junta, Asociación	Gobiernos locales, decretos gubernamentales, leyes nacionales.
Subcuencas, cuencas pequeñas	Comisión, Comité, Plataforma o mesa de concertación, Consejo regional	Gobiernos departamentales o provinciales, decretos, leyes.
Cuencas grandes	Consejo de cuenca, Autoridad de agua, Corporación	Leyes nacionales y decretos leyes.
Cuencas muy grandes	Autoridad, Confederación Corporación de cuenca	Leyes nacionales y decretos leyes.

Figura 12.1. Modalidad de los principales organismos, comités o entes de cuencas

LA EXPERIENCIA SOBRE ORGANISMOS DE CUENCAS

La experiencia demuestra que, si bien las tecnologías y prácticas para el buen uso de los recursos naturales son importantes, es también necesario lograr una construcción social y fortalecer las capacidades de las organizaciones para que la gestión integral de los recursos naturales sea viable y se logre la sostenibilidad de los procesos y el empoderamiento de los actores locales.

El trabajo conjunto permite lograr avances significativos en la organización de las instancias comunitarias, mayor eficiencia, efectividad y transparencia en el uso de los recursos, mejor coordinación entre las diferentes instituciones sectoriales para la planificación y ejecución colaborativa. La expectativa en el territorio es mantener y fortalecer estos procesos para mejorar la calidad de vida de la población y la sostenibilidad de los recursos naturales. La creación de espacios de concertación local es una oportunidad para la convergencia de las diferentes fuerzas sociales comunitarias y para la participación de la familia.

EVOLUCIÓN Y LECCIONES APRENDIDAS

La línea base es un marco de referencia basado en el valor o medición inicial de un conjunto de indicadores seleccionados para monitorear y evaluar los resultados, procesos, cambios e impactos relacionados a la implementación de un proyecto, un programa o un plan de manejo, gestión o cogestión de cuencas. La línea base no es etapa independiente, sino que está directamente vinculada a otros componentes del proceso de gestión de cuencas como lo son el monitoreo y la evaluación.

Si no hay línea base los resultados son menos confiables, puesto que no existe un punto de referencia del momento inicial de las acciones para evidenciar y demostrar los cambios que ocurren con la implementación del plan, proyecto o programa.

La línea base tiene un carácter eminentemente cuantitativo, aunque en su realización se puede recurrir a métodos cuantitativos y cualitativos con la finalidad de optimizar la calidad de este marco de referencia o condición inicial. La línea base debe estar directamente relacionada con los objetivos, programas y proyectos del plan que se va a implementar porque con base en sus indicadores se va a realizar el monitoreo y la evaluación.

NECESIDAD DE LOS ORGANISMOS DE CUENCAS

La necesidad de acelerar el proceso hacia el desarrollo sostenible ha propiciado que los enfoques actuales de programas y proyectos se orienten hacia el aprendizaje social y a la gestión adaptativa. Aquí se requiere una visión sistémica y de modelos socialmente incluyentes; así como de tener liderazgos y organizaciones que generen confianza, conocimiento y propicien asociaciones entre actores diversos, gestionen asertivamente conflictos y contribuyan a la construcción de consensos, lo cual requiere tender puentes entre organizaciones, grupos e individuos con visiones e intereses similares, distintos o en ocasiones divergentes para trabajar hacia objetivos y propósitos comunes (Conagua 2007).

En el manejo, gestión y cogestión del territorio de una cuenca deben participar un conjunto de actores que operan dentro del mismo. Los comités de cuenca son espacios de concertación en los cuales los diferentes actores de ese territorio unen voluntades, capacidades y responsabilidades para conjuntamente avanzar hacia una meta y visión común. La concertación se vuelve necesaria cuando la solución de un problema es tan compleja que ningún actor por sí solo tiene la suficiente capacidad ni la competencia para resolverlo adecuadamente, tal y como ocurre con la problemática en las cuencas. Un organismo de cuenca es entonces una instancia apropiada para integrar los intereses particulares y comunes de la diversidad de actores.

DISEÑO DE UN ORGANISMO DE CUENCAS

Para la creación de los comités de cuencas es importante seguir algunas estrategias a fin de evitar retrasos o incluso fracasos en el proceso. Entre estas están:

- Iniciar por la competencia de un recurso (generalmente agua).
- Realizar el proceso de creación en forma progresiva y gradual.
- Lograr la participación de actores claves desde el inicio del proceso.
- Definir claramente las relaciones con otras instancias (gobiernos locales, instituciones, organizaciones, etc.) afines.

- Cumplir responsabilidades que inicialmente como organización o como comité gestor haya asumido y ganar credibilidad.
- Establecer mecanismos de sostenibilidad del comité desde el inicio.

Así mismo es fundamental, seguir un proceso metódico para el diseño y la creación de estos entes (organismos o comités de cuencas):

- a. Crear primero un comité de gestión o comité gestor que es el que impulsa, lidera y coordina el proceso hasta la conformación del comité. Los integrantes de este comité no necesariamente deben ser integrantes de la directiva del comité cuando esté constituido.
- b. Revisión del marco legal e institucional: se debe analizar toda la normativa existente en el país incluyendo en los municipios que son parte de la cuenca, a fin de determinar bajo que figura y respaldo legal e institucional se puede crear y funcionar el comité.
- c. Justificación del comité de cuenca: idealmente el comité debe surgir de una necesidad identificada por diferentes actores de la cuenca; esto le dará mayor probabilidad de éxito.
- d. Objetivos de creación del comité: se deben definir claramente los objetivos que tendrá el comité, tanto a corto, mediano y largo plazo.
- e. Estructura: tipo de organización e integrantes, estructura directiva, esto incluye toda la reglamentación requerida para que todos los miembros del comité tengan claras las reglas de funcionamiento y evitar posibles conflictos.
- f. Funciones y funcionamiento: el mismo reglamento del comité debe establecer cuáles son las funciones del comité y cuáles son las reglas de funcionamiento.
- g. Estructura logística y operativa: el comité requiere determinar dónde se va a reunir, las necesidades de equipo, mobiliario, papelería, transporte, etc.
- h. Legitimación, legalización: en caso de que no exista normativa que dé respaldo legal y legitimidad jurídica al comité se debe establecer una hoja de ruta para ese fin.

- i. Fortalecimiento de capacidades: este es un proceso permanente que debe ser enfatizando desde el inicio, a fin de que los integrantes del comité y otros actores de la cuenca adquieran o fortalezcan sus capacidades en diferentes temas relacionados con las funciones del comité.
- j. Comunicación y divulgación: es necesario definir los mecanismos y modalidades mediante los cuales el comité se va a comunicar internamente y con los actores de la cuenca que no forman parte del comité. Aquí se debe establecer también los mecanismos de rendición de cuentas.
- k. Monitoreo y evaluación: idealmente se debe establecer un sistema de monitoreo y evaluación del comité, a fin buscar que se pueda analizar el cumplimiento de sus objetivos y funciones, hacer los ajustes necesarios y tomar las acciones y decisiones pertinentes.
- l. Financiamiento: se debe establecer cómo se logrará el financiamiento del comité para su funcionamiento (presupuesto operativo). Luego conforme el comité desarrolle las estrategias de gestión de recursos para el manejo de la cuenca, parte de esos recursos podrían ser destinados al financiamiento del comité, si así lo establece la normativa del propio comité.

COMPETENCIA Y ROL DE LOS ORGANISMOS DE CUENCAS

Existen varios países con reglamentos de organismos de cuencas donde existen elementos en común sobre competencia y roles. A continuación, se ejemplifican los siguientes casos:

Funciones de los Comités de Cuencas Hidrográficas en Panama

1. Promover la coordinación y cooperación entre los actores públicos, privado y sociedad civil.
2. Coordinar la elaboración de los Planes de ordenamiento Ambiental Territorial (POAT) y los Planes de Manejo (PM).

3. Proponer la creación de subcomités técnicos para estudios de casos.
4. Evitar reducir o solucionar conflictos entre los usuarios de los recursos hídricos.
5. Recomendar la elaboración de normas jurídicas.
6. Captar recursos para gestión ambiental, social y económica.
7. Promover la participación comunitaria.
8. Acudir a las comisiones Consultivas.
9. Elabora el Reglamento Interno.

Funciones de los Consejos de Cuencas de Colombia

1. Aportar información disponible sobre la situación general de la cuenca.
2. Participar en las fases del Plan de ordenación de la cuenca de conformidad con los lineamientos que defina el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
3. Servir de espacio de consulta en las diferentes fases de ordenación manejo de la cuenca, con énfasis en la fase prospectiva.
4. Servir de canal para la presentación de recomendaciones y observaciones de las diferentes fases del proceso de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica declarada en ordenación, por parte de las personas naturales y jurídicas asentadas en la misma.
5. Divulgar permanentemente con sus respectivas comunidades y sectores a quienes representan, los avances en las fases del proceso de ordenamiento y manejo de la cuenca.
6. Proponer mecanismos de financiamiento de los programas, proyectos y actividades definidos en la fase de formulación del plan.
7. Hacer acompañamiento a la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca.
8. Elabora su propio reglamento en un plazo de tres meses contados a partir de su instalación.
9. Contribuir con alternativas de solución a los procesos de manejo de conflictos en relación con la formulación o ajuste del PMOCA y de la administración de los recuso naturales renovables de dicha cuenca.

Funciones de la Comisión para el desarrollo sostenible de la cuenca del río Sarapiquí, Costa Rica (CODESOSA)

1. Elaborar y aprobar, dentro de su seno, el Plan de Manejo y Ordenamiento Territorial-Ambiental de la Cuenca del río Sarapiquí de acuerdo con la legislación vigente, que será remitido a conocimiento de las instituciones públicas que la integran.
2. Coordinar apoyo técnico y financiero, nacional e internacional, público o privado para la realización de las acciones que requiera la Comisión para su funcionamiento.
3. Promover la capacitación de los pobladores de dichas zonas en materia de desarrollo sostenible.
4. Promover la participación directa, activa e informada de los pobladores en la toma de decisiones y otras actividades relacionadas directamente con el manejo integral de la cuenca del río Sarapiquí para dicho fin la CODESOSA, en coordinación con los entes involucrados, emitirá los reglamentos necesarios y los publicará.
5. Elevar ante las autoridades competentes los procesos de interés público que se realice, con el fin de mantener el equilibrio ambiental sostenible de la cuenca hidrográfica del río Sarapiquí.
6. Gestionar convenios de cooperación con diferentes instituciones para el desarrollo de sus objetivos y actividades.
7. Mantener informados a los jefes de las instituciones públicas y a la sociedad civil en general de las acciones desarrolladas en el marco de la Comisión.
8. Promover el reconocimiento del valor económico, histórico, ambiental y social de la cuenca.
9. Brindar los criterios técnicos para la prórroga de la salvaguarda y aplicación de las excepciones establecidas según los criterios establecidos en la presente ley y legislación nacional aplicable.
10. Dictar su reglamento de organización y todo lo necesario para el cumplimiento de sus competencias.
11. Cualquier otra función que le sea asignado por ley o por reglamento.

Las instituciones que participan en la Comisión deberán incluir dentro de sus memorias anuales y en sus sitios web informes sobre las acciones desarrolladas en el cumplimiento de los objetivos de esta ley.

MODELOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ORGANISMOS DE CUENCAS

Algunos criterios y condiciones orientadoras importantes para la creación y funcionamiento de un comité de cuencas son las siguientes (Castellón y Prins 2009):

- a) Construir mecanismos de comunicación, confianza, lenguaje común y visión compartida para reducir los celos institucionales y personales.
- b) La acción debe adaptarse a las particularidades de la cuenca y su población. Las cuencas tienen características comunes y diferentes, lo que requiere una aproximación diferenciada para tener éxito.
- c) Legitimidad: esto implica el aval de las autoridades competentes, así como el reconocimiento y sustento de la población organizada de la cuenca y de las agencias de desarrollo que operan en ella.
- d) Representatividad: en un comité de cuenca debe haber balance y equilibrio entre los actores claves (gobierno local, instancias gubernamentales, organizaciones de base, etc.).
- e) La responsabilidad compartida es la esencia y, para esto, es necesario definir las competencias y papeles de cada actor clave representado en el comité.
- f) Hay que integrar las capacidades y recursos humanos e institucionales. Cada actor debe contribuir al proceso, según su interés o su mandato institucional y de acuerdo con sus competencias, capacidades y recursos, para que juntos, logren un mayor impacto en la atención de los problemas de la cuenca y se aprovechen las oportunidades.
- g) comité de cuencas necesita elaborar y apropiarse de un conjunto de instrumentos de trabajo para la planeación, seguimiento, monitoreo y evaluación de las actividades.

- h) El proceso debe desarrollarse de manera paulatina, acumular experiencia y lograr un aprendizaje y reajuste continuos. En enfoque adaptativo asegura la calidad de las acciones, procesos y productos y mejora el desempeño de la instancia de concertación.
- i) Hay que mostrar beneficios iniciales y reducir los costos de transacción. Para que la gente no se desanime se deben ofrecer rápidamente algunos beneficios del manejo, la gestión o la cogestión de la cuenca y bajar los costos de transacción para generar confianza y acercamiento. También es importante encontrar un balance entre organización y acciones.
- j) El abordaje de conflictos de interés debe darse de manera paulatina; la experiencia demuestra que arreglos claros, equitativos, efectivos y consensuados son la clave en este tema.

UN PROCESO GRADUAL Y ADAPTATIVO

Es importante destacar que el mandato de un comité de cuenca debe estar claramente definido, delimitado y documentado; en la práctica estos comités han venido a llenar vacíos institucionales y debilidades técnicas que competen a otras instituciones, o incluso a los gobiernos locales, lo que al final puede generar conflictos de interés y competencia entre ellos. No obstante, los comités de cuencas también deben ser plataformas permanentes para implementar el manejo de cuencas.

El proceso de formación y funcionamiento de los organismos de cuencas es gradual, ya que de inicio es probable que no existan integrantes que reúnan las competencias requeridas para ejercer los roles y funciones que de forma ambiciosa se otorgan a estas instancias de gestión de cuenca.

El proceso de fortalecimiento de capacidades y la cooperación con instituciones nacionales rectoras, con la academia y la cooperación internacional medida a través de las instituciones públicas nacionales, permitirían avanzar en este proceso gradual y aportar en un manejo adaptativo de estos organismos.

Uno de los elementos adaptativos que se presenta en varios de los instrumentos normativos que reglamentan estos organismos es la propuesta de una ENTIDAD EJECUTORA operativa, administrativa y gerencial para hacer efectivos los mandatos asumidos, ya que, en la mayoría de los casos, la representatividad completa no puede encargarse de acciones puntuales derivadas de los planes de cuenca, esto por mencionar un ejemplo.

Es importante también analizar aspectos del voluntariado que en muchos casos supone la integración a estos espacios de coordinación multi actor que constituyen los organismos de cuencas. Deben ser en todo caso fuertemente sostenidos por las instituciones con mandato en el tema a nivel nacional y local.

EJEMPLO DE PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA UN COMITÉ DE CUENCAS

Caso de Aguas Calientes, Somoto, Nicaragua, 2004.

EI COMITÉ DE CUENCAS AGUAS CALIENTES

Hace saber a sus Miembros que, en uso de sus facultades, acreditadas por las comisiones ambientales de las Municipalidades de Somoto y San Lucas ha aprobado el siguiente:

RESOLUCIÓN MUNICIPAL

REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ DE CUENCAS AGUAS CALIENTES

BASADO EN LAS SIGUIENTES ORDENANZAS:

- LEY 217 LEY GENERAL SOBRE EL MEDIO AMBIENTE
- LEY 462 LEY FORESTAL ORDENANZA MUNICIPAL DE SOMOTO (9-01) "PLAN RECTOR DE PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA SUBCUENCA COCO-SOMOTO.
- ORDENANZA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE SOMOTO 11-02

- ORDENANZA MUNICIPAL DE SAN LUCAS (003).
- RESOLUCIÓN MUNICIPAL; REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL DE SOMOTO ARTO. 09

LOS CONCEJOS MUNICIPALES DE SOMOTO Y SAN LUCAS

CONSIDERANDO:

I

Que el manejo de los RRNN es competencia de EL GOBIERNO MUNICIPAL, LEY DE MUNICIPIOS No. 40 Y 261 ARTO. (7) El gobierno Municipal tendrá entre otras, las competencias siguientes: Numeral (8) Desarrollar, conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos Naturales como base del desarrollo sostenible del municipio y del país, fomentando iniciativas locales en estas áreas y contribuyendo a su monitoreo, vigilancia y control, en coordinación con los entes nacionales correspondientes. RESOLUCIÓN MUNICIPAL; REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL DE SOMOTO ARTO 09.

II

Que la subcuenca Aguas Calientes; es una subcuenca compartida entre dos municipios, EL MUNICIPIO DE SAN LUCAS Y EL MUNICIPIO DE SOMOTO, por lo que es necesario, obligatorio y prioritario el trabajo de conjunto coordinado entre los dos municipios para crear iniciativas de recuperación y mejoramiento del área, además por ser parte del área protegida TEPEZONATE LA PATASTA. POR LO TANTO:

Se ha elaborado un PLAN RECTOR DE PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN para la subcuenca Aguas Calientes, aprobado por los CONCEJOS MUNICIPALES de SOMOTO Y SAN LUCAS por medio de ordenanza municipal para su implementación y desarrollo en la Subcuenca.

RESUELVE:

I

Aprobar la Resolución que Reglamenta el Funcionamiento y Organización del Comité de cuencas de la subcuenca Aguas Calientes para que involucre a todos los entes gubernamentales, no gubernamentales, Gobiernos Locales y Población con actividades sociales, económicas, productivas y ambientales a desarrollar en el área de la Subcuenca.

II

Que es atribución del Comité de Cuencas la de elaborar, aprobar y hacer cumplir su Reglamento Interno de Organización y funcionamiento, amparado bajo las leyes ambientales y Municipales.

III

Que es función del Comité de Cuencas apoyar a las comisiones Ambientales de Ambas Municipalidades para que esta a la vez brinde su apoyo para el Aprovechamiento, Control, Fiscalización de los Recursos que posee la Subcuenca.

IV

Que los/as miembros del Comité, como servidores de los pobladores de las comunidades donde esta inserto el programa de la segunda fase del Manejo de cuencas Aguas Calientes, deben trabajar por el cumplimiento fiel de las competencias del Comité a fin de satisfacer las necesidades y aspiraciones de los Miembros de productores y población en general, para lo cual deben organizarse en Comisiones Auxiliares.

V

Que el Comité pondrá en práctica en su organización y funcionamiento los procesos de participación ciudadana y descentralización, por lo que creará Comité comunales de manejo de cuencas y cada Comité podrá participación en todos los procesos de desarrollo y planes de acción a ejecutar.

VI

Que el comité dependerá jurídica y legalmente de la comisión ambiental municipal, para lo cual se requiere de su consentimiento, apoyo y coordinación para ejecutar planes de trabajo.

REGLAMENTO

Organización y Funcionamiento del Comité de Cuencas Aguas Calientes

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

DE LOS FINES Y OBJETIVOS

ARTO. 1 La presente Resolución se Dicta para dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo número 2, 3, y 4 de la ordenanza municipal No. 9-01 Aprobada el día viernes 8 de julio del año 2001 la cual normará todas las 62 actividades concernientes a la delimitación hidrográfica de la subcuenca Coco-Somoto o Aguas Calientes. Así mismo lo dispuesto en los artículos No, 1, 2, 3, 5, 6, 9 y 12 de la Ordenanza No. 11-02 el cual funcionará como reguladora de las diferentes actividades en la subcuenca. En su defecto para el seguimiento específico el comité de cuenca, con el presente Reglamento que tiene por objeto normar la Organización y el Funcionamiento Interno del Comité de Cuencas Aguas Calientes, tal como lo exige la Asamblea General.

ARTO. 2 siguientes: El comité de Cuenca tendrá como objetivos, entre otros los siguientes:

1. Facilitar los procesos de integración y coordinación de los actores e instituciones que trabajan en la subcuenca.
2. Promover la creación de mecanismos de fortalecimiento económico y administración, que le den sostenibilidad a las acciones de manejo de cuenca.
3. Promover procesos participativos y de descentralización para adquirir

compromisos deberes y derechos, de los diferentes usuarios de los servicios que brinda la cuenca.

4. Analizar y hacer recomendaciones sobre las acciones de planificación, ordenamiento, manejo y explotación de los recursos naturales, tomando en cuenta la conciliación del desarrollo económico con la protección del medio ambiente.
5. Establecer una estructura permanente de manejo de la cuenca y administración de la misma.
6. Ser una instancia de consulta para la toma de decisiones para el abordaje de problemas ambientales y para la ejecución de proyectos que tengan una relación directa con la calidad ambiental y de forma integral con los problemas sociales y económicos.
7. Proveer una instancia de concertación y manejo de conflictos, entre los usuarios de las cuencas.
8. Fomentar el trabajo conjunto y coordinado con diferentes instancias gubernamentales, no gubernamentales y población, con actividades favorables al bienestar de la población de la subcuenca y al manejo sostenible de los recursos naturales y la conservación ambiental.
9. Lograr un uso eficiente, coordinado y racional de los recursos aplicables a la búsqueda del desarrollo y conservación integral de la subcuenca.

ARTO. 3 DE SUS FUNCIONES Y ATRIBUCIONES:

Para el cumplimiento de sus objetivos, el comité tendrá las funciones y atribuciones siguientes:

1. La elaboración y ejecución de planes y programas orientados a la conservación, restauración, mejoramiento e incremento de los recursos hídricos de que dispone la cuenca, como elemento integrador de la mejoría de condiciones de vida de los pobladores.
2. La prevención de riesgo a desastres naturales y humanos a través de la identificación de áreas vulnerables y de la coordinación de planes de contingencia con las instancias adecuadas.

3. Promover la participación de todos los sectores sociales de la subcuenca para que, en forma organizada, con voluntad, disposición y responsabilidad se incorporen a la realización de planes y programas que se ejecuten.
4. La realización de campañas de Educación Ambiental con esfuerzo propio del comité o en coordinación y apoyo con otras instituciones nacionales o extranjeras, públicas o privadas y colaboración de los comités comunales de cuenca.
5. Gestión y vigilancia con entidades competentes para que se establezcan medidas necesarias para evitar la contaminación o el uso inadecuado del agua y los demás recursos naturales.
6. Asesorar y apoyar las acciones legales y materiales que tengan como fin de impedir que se realicen vertidos que alteren el equilibrio físico, químico, biológico y ecológico de los recursos hídricos y las personas, así como toda acción humana que perturbe el medio ambiente.
7. Ser órgano de consulta para el estudio de proyectos que afecten el medio ambiente, a la vez asesorar para la toma de decisiones para el uso de los recursos naturales.
8. Participar en la elaboración de planes de Desarrollo Municipal.
9. Sistematizar las experiencias vividas en la búsqueda del mejoramiento del área y de las condiciones de vida de sus pobladores.
10. 10.Gestión de Recursos financieros para la implementación de iniciativas de desarrollo en armonía con la disposición de los recursos naturales.

ARTO. 4 Para el cumplimiento de sus objetivos, la comisión se regirá por:

1. Lo preceptuado de forma específica en la ordenanza 9-01 y 11-02 2.
2. En forma general por lo preceptuado en la legislación vigente, ley 40; 217; 261; y 462 3.
3. En lo dispuesto en el presente reglamento.

CAPITULO II

DE LOS MIEMBROS QUE CONFORMAN LA ASAMBLEA GENERAL Y SU INTEGRACIÓN

ARTO. 5 Las entidades, instituciones, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de pobladores y organizaciones comunales, miembros del comité de subcuenca, nombrarán de forma oficial y por escrito a sus representantes ante el Comité.

ARTO. 6 Cada miembro de la Asamblea General representará a la Entidad u Organismos al que pertenece, como lo son las Alcaldías de Somoto y San Lucas, INTA, MECD, MINSA, INPRHU, APODESO, ENACAL, MARENA, MAGFOR, INAFOR, POLICIA NACIONAL, RADIO ESTEREO ECOLÓGICA, ASOCIACIÓN U ORGANIZACIÓN DE POBLADORES, UNIVERSIDADES, entre Otros. La inclusión de cualquier otro organismo es de voluntad plena del comité de cuenca, siempre que este se comprometa a respetar lo establecido en el presente reglamento, el procedimiento para su inclusión será mediante solicitud a la junta directiva y su posterior aprobación por la asamblea del comité.

ARTO. 7 El comité de Cuenca se regirá por los siguientes órganos internos que forman parte de sus instancias locales:

1. Una Asamblea General
2. Una Junta Directiva
3. Comités Comunales.
4. Comisiones operativas especiales

CAPITULO III

DE LAS COMPETENCIAS DE LOS ORGANOS DEL COMITÉ

ARTO. 8 La Asamblea General tendrá un carácter deliberativo y estarán constituido por todos los representantes de las entidades miembros de comité de cuenca.

ARTO. 9 Son competencias de la Asamblea General las siguientes:

1. Aprobar y reformar el Reglamento del Comité de Cuenca con aprobación de la mitad más uno de sus miembros representantes.
2. Elegir anualmente a la junta Directiva de entre sus miembros.
3. Remover a miembros de la Junta Directiva cuando hayan faltado a su deber y elegir a sus sustitutos.
4. Aprobar los planes anuales e iniciativas de ejecución en la subcuenca.
5. Deliberar y aprobar los informes de los planes anuales expuestos por la Junta Directiva.
6. Sesionar trimestralmente para evaluar el desarrollo de las acciones del Comité en relación con lo aprobado en los planes anuales.
7. Sesionará de forma extraordinaria cuando se considere oportuno y las decisiones se tomarán por decisión de los asistentes.
8. Determinar el eslogan del Comité.
9. Acordar en Asamblea General Extraordinaria la Disolución del Comité previo dictamen de la Junta Directiva.

ARTO. 10 La Junta Directiva es un órgano de gestión y seguimiento, es encargado de la dirección y la ejecución de las disposiciones y acuerdos a los que llega la Asamblea General. Debe asegurar el funcionamiento rápido y eficaz de las distintas actividades del Comité y elaborar la documentación necesaria para mantener informada a la asamblea General. Sus miembros serán electos a lo interno de la Asamblea General en sesión realizada para tal fin y podrán ser reelectos cada 2 años.

ARTO. 11 Son competencias de la Junta Directiva las siguientes: Además de las facultades y deberes que les confiere la Asamblea General y su Reglamento Interno tienen las siguientes:

1. Hacer las convocatorias para la realización de las sesiones de la Asamblea General cada Tres meses con al menos 10 días de anticipación.
2. Asistir con puntualidad a las sesiones y actividades que se les convoca.

3. Rendir informe por escrito de las actividades realizadas y cuando sea requerido por la Asamblea General o por el Coordinador en un plazo máximo de quince días.
4. Cumplir y hacer cumplir los reglamentos y otras disposiciones emanadas de la Asamblea General.
5. La elaboración de planes anuales.
6. La elaboración de Presupuestos Anuales y la estrategia de financiamiento.
7. Proponer a la Asamblea General las reformas al Reglamento Operativo y formas de Administración de recursos para garantizar el mejor funcionamiento del Comité.
8. Informar a la Asamblea General sobre el cumplimiento de los planes anuales y otros aspectos que se consideren de interés.
9. La organización de los servicios técnicos, administrativos y financieros.
10. 10. Informar a Cooperantes sobre el uso de los fondos, cuando estos lo soliciten.
11. 11. Administrar el patrimonio del Comité y nombrar el resto del personal de Comisiones.
12. 12. Tomar decisiones que sean necesarias para que el uso y distribución de los fondos se hagan de manera equitativa y eficiente.
13. 13. Evaluar y aprobar en pleno los proyectos e iniciativas locales que deberán ser financiadas.
14. 14. Garantizar la elaboración de formatos que servirán para presentar y evaluar los proyectos.
15. 15. Dar seguimiento en las comunidades a la ejecución de proyectos.
16. 16. Organizar los archivos de los documentos de proyectos y de orden administrativo.
17. 17. Divulgar las acciones realizadas por el comité.

ARTO. 12 Los Comité de Cuencas Comunes, son las estructuras más operativas en el comité, son la base de la dinámica en el territorio.

ARTO. 13 Son competencias del Comité de Cuencas Comunes:

1. Hacer propuestas de proyectos e iniciativas de desarrollo comunitario, con visión de conservación y producción.
2. Establecer una Red de miembros en cada comunidad.
3. Dar seguimiento a los proyectos en ejecución.
4. Colaborar con las convocatorias realizadas para la población de las comunidades.
5. Colaborar y hacerse presente con el desarrollo de capacidades en su comunidad.
6. Facilitar los intercambios de productores.
7. Conocer de las zonas de riesgos a desastres naturales y humanos en el territorio
8. Conocer las necesidades y prioridades de cada comunidad de forma integral para su gestión a través del comité de cuenca.

ARTO. 14 Las Comisiones Operativas Especiales, será un equipo de apoyo de la Junta Directiva con funciones específicas para cada comisión de acuerdo a los requerimientos de trabajo en el comité como los siguientes:

1. Hacer gestiones de proyectos encaminados al cumplimiento del Plan Rector y Plan Anual
2. Velar por el trabajo de impacto sobre la Recuperación del Recurso Hídrico.
3. Elaborar, revisar y valorar técnicamente los proyectos propuestos a la Junta Directiva, para la búsqueda de financiamiento.
4. Dar seguimiento técnico metodológico a la ejecución de proyectos.
5. Capacitación permanente sobre Educación Ambiental y otros temas de interés en la Subcuenca.
6. Colaborar con estudios a realizar en la Subcuenca.
7. Buscar asesoría legal para esclarecer, proteger o sancionar temas en conflicto de abuso de los recursos naturales en perjuicio de la población.

CAPITULO IV

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES DE LOS MIEMBROS QUE CONFORMAN LA JUNTA DIRECTIVA

ARTO. 15 La Junta Directiva estará conformada por:

1. Un Coordinador (a)
2. Un Vice Coordinador (a)
3. Un Secretario (a)
4. Un Tesorero (a)
5. Dos Fiscales
6. Tres Vocales

ARTO. 16 Cada miembro de la Junta Directiva Participará de manera colegiada en el establecimiento de las directrices fundamentales y de la gestión correspondiente dentro del que hacer en el Manejo Integrado de Cuencas, además de velar porque el ejercicio de la Administración sea conforme a los objetivos y planes que se persiguen; así como también del control interno para el buen manejo de los recursos, todo con el objeto de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las comunidades donde tenga intervención el programa.

ARTO. 17 SON FUNCIONES DEL COORDINADOR: Además de las atribuciones dispuestas por la Asamblea General, tiene las siguientes:

1. Coordinador es la máxima autoridad ejecutiva y debe de ser el Representante Legal del Comité.
2. Tiene a su cargo la ejecución de los acuerdos, planes y programas aprobados en Junta Directiva, así como la responsabilidad de la Administración, dirección y firma mancomunada con el Tesorero para la emisión de cheques.
3. Coordinar la ejecución de los programas y acciones con los miembros de la Junta Directiva y velar por su efectivo cumplimiento, así como la inserción de las demandas de los pobladores de las comunidades del programa.

4. Preside las sesiones ordinarias y extraordinarias de la Junta Directiva y Asamblea General.
5. Velar por que las acciones se realicen en correspondencia con lo definido en el acta constitutiva del presente reglamento.
6. Dirige y sugiere el nombramiento de los responsables de comisiones especiales operativas.
7. Establecer el orden de los asuntos que deben ponerse a discusión en las sesiones, atendiendo preferentemente aquellas que se refieran a las competencias del Programa, a no ser que en la Sesión y por mayoría de votos, se decida por otro orden.
8. Hacer uso de la palabra en las sesiones de la Junta Directiva para exponer su punto de vista sobre el tema a tratar; Teniendo doble voto para decidir en caso de un empate.
9. Velar porque los (as) miembros de las Comisiones cumplan con las actividades u obligaciones que les han asignado.
10. Firmar los Acuerdos, las Actas de las Sesiones y la Correspondencia Oficial en unión con el Secretario.
11. Representar a la Junta Directiva en Actos Protocolarios y en ceremonias oficiales.
12. Imponer correcciones disciplinarias a los empleados del Comité de Cuencas Aguas Calientes, por falta de apoyo a las Comisiones Operativas Especiales de la Junta Directiva o por irrespeto a sus integrantes.

ARTO. 18 SON FUNCIONES DEL VICECOORDINADOR LAS SIGUIENTES:

1. El Vice Coordinador hará las veces del Coordinador en su ausencia.
2. Dar seguimiento a las actividades del comité y verificar que se cumplan los objetivos propuestos.
3. Realizará cualquier tarea que le asigne el Coordinador o la Junta Directiva.
4. Reemplazar al Coordinador en caso de que haya incumplido con sus funciones y así sea propuesto por la Junta Directiva y aprobado por la Asamblea General.

ARTO. 19 SON FUNCIONES DEL SECRETARIO (A) LAS SIGUIENTES:

1. En las sesiones el Secretario (a) ocupará un lugar junto al Coordinador de Comité auxiliándolo en el desarrollo de la sesión.
2. El Secretario (a) será el órgano de comunicación y tendrá a su cargo la correspondencia de la Asamblea General y de la Junta Directiva.
3. Redactar y autorizar las actas de la Asamblea General y de la Junta Directiva.
4. Citar a los Miembros para las sesiones Ordinarias y Extraordinarias.
5. Presentarse quince minutos antes de la hora señalada de la Sesión de Junta, a fin de verificar que la documentación sea la correcta y esté completa, que el local preste las condiciones adecuadas para llevar a cabo la reunión.
6. En las sesiones pasar asistencia y comprobar quórum.
7. Asegurar que la Tabla de Avisos del Comité esté situada en un lugar accesible a la población y que en ella sea colocada toda aquella información necesaria para el fomento de la participación ciudadana.
8. Cuidar de la publicidad de las Ordenanzas, Resoluciones y Acuerdos del Comité en la Tabla de Avisos y a través de otros medios que posibiliten el acceso a la población de las áreas rurales.
9. Recibir por escrito con un mínimo de 6 días de anticipación los informes y propuestas de las Comisiones y cuidar que se adjunten a la convocatoria para la Sesión.
10. Llevar el Libro de Actas de las Sesiones, donde se asientan los acuerdos y resoluciones de todo asunto tratado en apoyo al coordinador. El Libro de Ordenanzas y demás disposiciones Normativas; el Libro de Registro de Entradas y Salidas de los diferentes recursos para los proyectos a ejecutar.
11. Resguardar, ordenar y cuidar el Archivo del Comité, debiendo realizar cada año un índice del mismo y lo recopilará en forma de libro.
12. Archivar agendas, citatorias y todo tipo de material informativo que ayude para aclaraciones futuras.
13. Facilitar a los Miembros del Comité cuando lo solicitasen de manera formal los libros, documentos e información que necesiten consultar.
14. No permitir la extracción de ningún documento de Secretaría.

15. Expedir las certificaciones de los documentos que soliciten los interesados en un término no mayor a los tres días.
16. Guardar sigilo en los asuntos que se refieran al desarrollo de las funciones internas del Comité, así como las que se le encomienden.
17. Recepcionar las iniciativas locales elaborados por los comités comunales y con el visto bueno de la comisión de proyectos tramitarlo y gestionarlo a la junta Directiva.
18. Y las demás que le fije el presente Reglamento o la Junta Directiva.

ARTO. 20 DE LAS FUNCIONES DEL (A) TESORERO (A):

1. Custodiar los fondos con que cuenta el Comité.
2. Llevar registros diarios de los ingresos y egresos de dichos fondos.
3. Elaborar los Estados Financieros y Proyectos de Presupuesto para presentarlos a la Asamblea General.
4. Firmar de manera mancomunada con el Coordinador la emisión de cheques.
5. Prepara en conjunto con el Contador las rendiciones de cuentas de la gestión de recursos.

ARTO. 21 DE LAS FUNCIONES DE LOS VOCALES:

1. Asistir a todas las sesiones de la Junta Directiva en la que tiene voz y voto para sugerir o hacer solicitudes.
2. Sustituir de manera temporal a los primeros cuatro miembros de la Junta Directiva, cuando estos se ausenten por un periodo determinado y así lo hayan notificado a la junta directiva.
3. Sustituyen de manera permanente a los primeros cuatro miembros de la Junta Directiva, cuando esto sea propuesto por la Junta Directiva y aprobado por la Asamblea General, con excepción del Coordinador (a) que es sustituido por el Vice Coordinador.

ARTO. 22 SON FUNCIONES DE LOS FISCALES LOS SIGUIENTES:

1. Llevar el control del Cumplimiento de los acuerdos, resoluciones y decisiones del Comité.
2. Velar por la correcta dirección, administración y ejecución de los proyectos. Custodiar el patrimonio del comité.
3. Asistir a todas las sesiones con derecho a voz y voto, para sugerir mejores formas de controles y de procedimientos administrativos y de ejecución de proyectos.
4. Los fiscales podrán vetar una decisión con causa razonable y lo podrán hacer de forma temporal en caso necesario. De forma definitiva ejercerán un veto cuando a los fiscales se sumen al menos dos de los miembros de la Junta Directiva.
5. Recepcionar y analizar las sugerencias de los miembros de la Asamblea General y de la población relacionada al funcionamiento del Comité y hacer por escrito sus consideraciones a la Junta Directiva.
6. Elaborar informe semestral con información a la Asamblea General y copias a la Junta Directiva.

CAPITULO V

DE LA SEDE

ARTO. 23 El comité tendrá como sede la circunscripción territorial de la subcuenca en las municipalidades de Somoto y San Lucas, pudiéndose reunirse de común acuerdo en cualquiera de los locales sedes de los integrantes del Comité.

CAPITULO VI

DE LAS SESIONES

ARTO. 24 Las Sesiones de la Junta Directiva son las reuniones en las que se integra este máximo Órgano Normativo, Administrativo y Técnico para resolver los asuntos de su competencia. Como mínimo podrá sesionar una vez por mes de forma ordinaria, para presentar informes, planes, iniciativas de ejecución y otros.

ARTO. 25 La Junta Directiva Sesionará de forma extraordinaria cuando así lo decida su coordinador o cuando así lo soliciten al menos tres de sus miembros al coordinador.

ARTO. 26 Los acuerdos de la sesión de la Junta Directiva se tomarán por mayoría de votos de los miembros presentes en la sesión. En caso de Empate, el voto del coordinador es decisorio.

ARTO. 27 Para que haya quórum será necesario la presencia de la mayoría simple de sus miembros, los cuales deberán haber sido debidamente convocados de acuerdo a este reglamento con 6 días de anticipación para sesiones ordinarias y de 2 días de anticipación para sesiones extra ordinarias. En la convocatoria, obligatoriamente debe indicarse; lugar y fecha de la sesión y la propuesta de agenda a tratar.

ARTO. 28 La Junta Directiva podrá invitar a sus sesiones o a las Asambleas ordinarias y extra ordinarias, a las instituciones, Organismos, Cooperantes y funcionarios que considere necesarios para una mejor coordinación u orientación en el trabajo.

ARTO. 29 En la Sesión el Coordinador auxiliado por el Secretario del Comité, dará cuenta de los asuntos en el orden siguiente:

1. Comprobación de quórum y declaración de apertura de la sesión.
2. Aprobación del orden del día y se abre a la inclusión de nuevos asuntos.
3. Lectura del Acta de la Sesión anterior. Se procede a la firma de la misma.
4. Control del cumplimiento de los acuerdos.
5. El Presidente informa de manera breve de los acuerdos anteriores de la última reunión que tuvo la Junta Directiva.
6. Breve presentación de informes bimestrales por parte de las Comisiones.
7. Presentación por parte del Coordinador de los objetivos y metas alcanzadas, así como del de los recursos financieros en lo que concierne al Comité de Cuenca.
8. Asuntos relacionados a las competencias del Comité de Cuenca.
9. Varios.
10. Finaliza la Sesión con la lectura de los acuerdos tomados.
11. Clausura de la sesión.

ARTO. 30 Son Sesiones Ordinarias las que sean planificadas por la Junta Directiva, así como por la Asamblea General.

ARTO. 31 Las Asambleas Extraordinarias se celebran cuando lo solicite al menos la mitad más uno de los miembros de la Asamblea General para tratar algún asunto de suma importancia. La convocatoria se formulará de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Comité.

ARTO. 32 Se considerará ausente de una sesión al miembro que no esté presente al tomarse la asistencia y en caso de que se presentara después no podrá participar del desarrollo de la sesión. Igualmente se considerará ausente el que se retire de la sesión sin causa justificada y sin autorización del Órgano.

ARTO. 33 Los acuerdos y resoluciones adoptadas deberán ser divulgados en un tiempo máximo de ocho días después de haber sesionado tanto la junta directiva como la Asamblea General, utilizando los medios de comunicación presentes en el municipio.

CAPITULO VII

DE LAS DISCUSIONES DE LAS SESIONES

ARTO. 34 El Coordinador de la Junta Directiva presidirá las sesiones y dirigirá los debates, procurando contar con la información necesaria para una mejor comprensión, análisis y evaluación de los asuntos a tratar, para ello antes de abrir el debate deberá hacer una rápida exposición del contenido; si fuese algún otro miembro que está a cargo del punto también deberá hacer una exposición y justificación de su propuesta, proyecto e informe.

ARTO. 35 Cada Comisión deberá explicar y fundamentar su informe antes de que se abra el plenario.

ARTO. 36 Al ponerse en discusión una propuesta y no presenta objeción alguna por parte de los Miembros se somete a votación a lo inmediato.

ARTO. 37 Cuando la discusión derive en cuestiones ajenas al tema tratado, el Presidente hará uso de la palabra para que se centre en el tema, llamando la atención a quien la quebrante.

ARTO. 38 Cuando un reglamento, informe, moción o proposición constare de más de un artículo o párrafo, se discutirá primero en lo general y se declarará que ha lugar a votar. Se discutirá después cada artículo o párrafo en lo particular. Siempre que más de cuatro Miembros lo soliciten se podrá acordar por mayoría de votos que algunas propuestas de Ordenanzas se aprueben en dos sesiones de la Junta Directiva, para dar lugar a hacer consultas con la población, en este caso de los productores que posee liderazgo el proceso del manejo de cuencas.

ARTO. 39 Todo miembro de la Junta Directiva tiene facultad para proponer en las sesiones las propuestas que juzgue pertinentes. El Coordinador será el moderador en cada Sesión. CAPITULO VIII DE LAS VOTACIONES

ARTO. 40 Las resoluciones o acuerdos se tomarán por votación de la mayoría simple de los integrantes presentes.

ARTO. 41 Antes de comenzar la votación el Presidente de la Junta Directiva hará la siguiente declaración: "Se somete a votación de los presentes lo siguiente...", planteando clara y concisamente sus términos. Seguidamente el Secretario procederá a recoger los resultados de la votación en los términos previstos por este Reglamento.

ARTO. 42 Hay dos formas de ejercer el derecho al voto en las sesiones de la Junta Directiva: Nominal y secreta.

ARTO. 43 Son secretas las que se realizan a través de una papeleta que cada Miembro deposita en una urna.

ARTO. 44 La votación nominal es aquella que se realiza mediante llamamiento por orden de cada representante de institución y en la que cada miembro al ser llamado responde en voz alta "sí", "no" o "me abstengo" El Secretario anotará los que voten de forma afirmativa o de forma negativa, así como los que se abstengan. Concluida

la votación el Secretario procederá a efectuar el cómputo y expresará en voz alta el resultado. Se podrá utilizar el voto “a mano alzada” cuando una vez expuesto el tema no se expresen propuestas de acuerdos o planteamientos que no sean contradictorios.

ARTO. 45 Los Acuerdos solamente podrán ser revocados por la Junta Directiva de la misma forma en que fueron adoptados.

CAPITULO IX

DE LAS COMISIONES ESPECIALES OPERATIVAS

Ø COMISION DE GESTION

ARTO. 46 Se encarga de gestionar proyectos de carácter productivos y ambientales que generen externalidades positivas e incorporarlos a los planes de desarrollo del municipio, en pro del manejo sostenible de los recursos de la Sub Cuenca Aguas Calientes; además de coordinar con otras instituciones u ONG ajenas al Comité la realización de proyectos y actividades que tengan impacto en el uso y manejo de los recursos hídricos y de los recursos naturales en general.

Ø COMISION DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS

ARTO. 47 Es la responsable del monitoreo y seguimiento de Proyectos que requieran ser ejecutados por el Comité de cuenca. Se encarga de acompañar el proceso de ejecución de los proyectos, cotizar precios, distribuir adecuadamente los recursos asignados y su principal función es la de seguimiento, apoyo, coordinación, y asesoría para la ejecución de los mismos.

Ø COMISION DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

ARTO. 48 Comisión encargada de coordinar capacitaciones relacionadas con la protección de los recursos naturales y en especial de los recursos hídricos, tanto para los Miembros del Comité como para los distintos grupos de usuarios de los recursos; diseñar campañas realizar campañas de concientización para la protección de los

recursos; Facilitar con el sector educativo la charla y campañas de carácter ambiental en los distintos centros educativos que se localicen en la subcuenca.

Ø COMISION DE ASUNTOS LEGALES

ARTO. 49 Debe buscar asesoría legal en las Leyes Municipales Ambientales, las cuales están constituidas en los Reglamentos de las Comisiones Ambientales; para la resolución de conflictos de carácter ambiental y difundirlas una vez que hayan sido aprobadas. Es también a través de esta Comisión que el Comité funciona como mediador en la resolución de problemas entre usuarios de los recursos hídricos de la Sub-Cuenca.

DE LA CONFORMACIÓN DE LAS COMISIONES

ARTO. 50 Cada una de las Comisiones deberá estar conformada por dos miembros: un RESPONSABLE y un COLABORADOR. Por lo que el equipo de apoyo estará integrado por 8 miembros. Y contará con una Asesoría Técnica de ORGANIZACIONES GUBERNAMENTALES Y NO GUBERNAMENTALES.

CAPITULO X

DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y DESCENTRALIZACIÓN

ARTO. 51 El Comité de Cuencas a través de la Junta Directiva que la representa, promoverán y estimularán la participación ciudadana en la gestión local y ejercerá el rol de facilitar y orientar a los actores directos e indirectos sobre la utilización de los recursos de la Sub-Cuenca, basándose en las competencias otorgadas por las Leyes de las Comisiones Ambientales de cada municipio.

ARTO. 52 El objetivo de estos mecanismos e instancias es de fortalecer la participación de la población inserta en los ejes de acciones, para proponer y mejorar las actividades encaminadas al manejo integrado de Cuencas entre estos:

1. Los comités de cuencas comunales.
2. La participación de Asociaciones de Pobladores y Organismos Gremiales, Sociales, de beneficencia y de otro tipo, ejecutando acciones en el área geográfica de la Sub-Cuenca.

CAPITULO XI

DISPOSICIONES FINALES

ARTO. 53 La Junta Directiva mediante su Secretario solicitará el reconocimiento del Comité de Cuenca y su respaldo legal a la Comisión Ambiental Municipal y Concejo Municipal de Somoto y San Lucas.

ARTO. 54 Para la modificación de este Reglamento la Asamblea General del Comité de Cuencas AGUAS CALIENTES deberá hacerlo en una sesión Extraordinaria convocada para tal fin, a solicitud del 60% de sus integrantes.

Dado en la subcuenca AGUAS CALLIENTE a los _____ días del mes de _____ del año dos mil cuatro.

Presidente (a) Comité de
Cuencas Aguas Caliente

PARTE 2. ABORDAJE Y TRANSFORMACIÓN DE CONFLICTOS

GOBERNANZA Y ABORDAJE Y TRANSFORMACIÓN DE CONFLICTOS EN GESTIÓN DE AGUA Y CUENCA

Kees Prins

Uno de los grandes retos en gestión de cuenca y GIRH es como convertir en lo posible, la divergencia en intereses, ópticas y perspectivas en cuanto al recurso agua y los recursos asociados suelo, vegetación, bosque, en su opuesto; mayor convergencia.

Esto tiene mucho que ver con gobernanza y gobernabilidad en GIRH. Según la Real Academia española: gobernanza es acto, modo y efecto de gobernar y gobernarse. Otra definición dice: arte o modo de gobernar con el objetivo de lograr el desarrollo económico, social e institucional duradero promoviendo un sano equilibrio entre Estado, sociedad civil y mercado. Se nota en la definición la finalidad de lograr diferentes objetivos a la vez y el triángulo de Estado, sociedad civil y el mercado.

Gobernabilidad es definido por la Academia como calidad de ser gobernable, calidad que aplica a muchos y diversos ámbitos y asuntos: un país, un gobierno, ministerio, municipio, una política, una cuenca, el recurso hídrico, este mismo curso, etc.

El autor catalán Joan Prats plantea que la buena gobernanza se fundamenta en la existencia de redes de actores que mediante su interacción (con reglas formales e informales de relación) configuran sociedades cohesionadas y gobernables. Agrega que, la gobernabilidad debe ser entendida como un estado de equilibrio dinámico entre el nivel de demandas y la capacidad del sistema (Estado/gobierno) para responderlas de manera legítima y eficaz.

Todo esto implica poder avanzar efectivamente hacia un cambio deseable en la realidad, así en gestión de cuenca; una cuenca bien conservada (o restaurada) y bien

gestionada para la economía y el bienestar de su población y para la conservación o restauración de los servicios de sus ecosistemas, de los cuales la provisión del agua es uno de los servicios principales.

Este avance y cambio no es solo necesario, sino también, hipotéticamente factible mediante; 1) la implementación de múltiples estrategias y acciones concurrentes, 2) la hábil conducción de procesos, 3) la movilización y combinación de recursos de todo índole, 4) la articulación de actores y su accionar mancomunado hacia una misma visión por un camino acordado, y 5) la legitimidad, representatividad, corresponsabilidad, definición de papeles, entre otros parámetros críticos de estos actores de la cogestión en cuenca.

De hecho, ningún actor solo tiene la suficiente capacidad y competencia de lograr ese cambio. Mientras más exigente es el cambio deseado, más hace falta forjar una masa crítica de actores articulados quienes piensan, actúan y empujan en la misma dirección, por un camino que conduce a la misma.

Gobernabilidad hídrica implica poder asegurar la continua producción de agua en cantidad, calidad y accesibilidad para diferentes usos y usuarios. La gobernanza en GIRH consiste en la óptima articulación de actores, combinación de recursos y conducción de estrategias y procesos para asegurar la seguridad hídrica y recursos asociados: suelo vegetación y bosque.

De hecho, gobernanza y gobernabilidad son dos lados de una misma moneda. Los conceptos de gobernanza y gobernabilidad se pueden aclarar y hacer más accesible mediante la metáfora del fútbol: hay una cancha delimitada y jugadores con reglas de juego claras y conocidas (sin las cuales no se puede jugar), hay una estrategia y trabajo de equipo con metas precisas y definición clara de posiciones y papeles facilitado por el entrenador y 'coach'; debe haber igualdad de condiciones para ambos equipos ya que se trata de una sana rivalidad competitiva; por ende se precisa también arbitraje.

La gobernanza no se limita a lo que compete al gobierno central y sus ministerios, sino que también incorpora a los gobiernos de menor jerarquía, y a sectores de la

sociedad civil organizados (grupos de productores y usuarios del agua, la Academia, ONG y empresa privada). Esto requiere a su vez la definición del papel que compete a cada uno de estos actores y sectores en el concierto de actores e implica su óptima articulación y complementariedad, así como alianzas estratégicas públicas-privadas. Confianza, hablar un lenguaje común y la competencia requerida, son otros ingredientes fundamentales en esa dirección.

Esto se da también en la gobernanza del agua y cuenca e implica valores básicos compartidos, un imaginario colectivo y una arquitectura e institucionalidad (normatividad plus organización) bien diseñada e integrada.

En el caso de Bolivia, se dan diversas escalas y niveles de toma de decisiones y acciones: nacional, departamental, municipal y comunal, y organismos de gestión de cuenca a diversos niveles, tal como las OGC al nivel de microcuenca (con un máximo de 50 km²), y las plataformas interinstitucionales al nivel departamental en las cuencas estratégicas, las cuales los organismos articulan en su seno, diferentes tipos de actores y que interconectan diversos niveles de políticas y toma de decisiones y acciones. En estas instancias de concertación pesa mucha la capacidad de gobernanza (conducción y navegación) lo que exige un sólido ciclo de aprendizaje. Es demandante, pero no una misión imposible. Ya existen muchas experiencias validadas que echan luz sobre las condiciones necesarias y los parámetros críticos para armar tal organismo, darle vida y hacerla funcionar según la función que debe cumplir. Este curso para gestores de cuenca también apunta a lo mismo.

Con visión de cuenca y en cualquier ámbito de la misma, hace falta analizar la relación entre los pisos alto, medio y bajo, y fomentar una relación fructífera entre los mismos y sus habitantes, lo que lógicamente genera la pregunta ¿cómo lograr esto? (y a que daremos una primera respuesta tentativa más abajo). Según parece, al nivel microcuenca es más fácil organizar a la población por estar cerca de su terruño y modo de producir y vivir, y por tener conocimiento preciso de su entorno inmediato. Es también, a este nivel que funcionen las organizaciones de base, que se llama ayllu, comarca, sindicato, comunidad originaria o junta de regantes en Bolivia. El nombre es lo que menos importa.

Otra cuestión por considerar es que hay diferentes tipos de territorio con diferentes razones de ser y funcionamiento, tal como un territorio de carácter administrativo caso de un municipio y departamento, y una cuenca que tiene una connotación geográfica. Generalmente no concuerdan los límites de ambos tipos de territorio. Entonces surge la pregunta ¿cómo hacer compatibles ambos territorios y modalidades de gestión? Una respuesta bastante común, es que los municipios por los que pasa un río se organizan en una mancomunidad de municipios, tal como, existe en la cuenca del río de Guadalquivir en que están situados cuatro municipios. También la recién creada plataforma interinstitucional de esta cuenca ofrece la oportunidad de un abordaje de cuenca con representación de los cuatro municipios y de otros actores quienes miran más allá de los límites municipales. Así, la restauración del río Guadalquivir en su vieja gloria parece ser un imaginario colectivo e ideal de los habitantes de la cuenca, que les mueve a todos.

CONFLICTOS: SU ESENCIA, TIPOS DE CONFLICTO, SU ABORDAJE

Es lógico y normal que en la vida en comunidad y sociedad hay intereses, perspectivas y propósitos diferenciados y diferentes. En sí, esto no significa un conflicto, hasta que se puede aprovechar las diferencias en un sentido positivo para optimizar el trabajo de equipo o mancomunado, pero las diferencias pueden llegar a ser agudos conflictos por actitudes y conductas negativas, acciones dañinas, falta de reglas de juego equitativas y efectivas, entre otras causas. De manera tal, que es importante con una mirada atenta y preventiva procurar que esto no ocurra o que se da un tratamiento a la situación cuando el conflicto es aún incipiente. Vimos algo de esto en el cuento de la Asamblea de Herramientas. El carpintero convirtió lo negativo en algo positivo y usó todas las herramientas según sus cualidades para un trabajo mancomunado para sacar un producto valioso.

La FAO (2000) señala que los conflictos sobre recursos naturales “son desacuerdos y disputas sobre el acceso, control y uso de estos. Estos conflictos a menudo surgen porque las personas tienen diferentes usos de recursos como bosques, agua, pastos y tierras,

o quieren administrarlos de diferentes maneras. Los desacuerdos también surgen cuando estos intereses y necesidades son incompatibles, o cuando las prioridades de algunos grupos de usuarios no son consideradas en políticas, programas y proyectos.

En una definición de un conflicto social se plantea 'que es aquella situación en que se contraponen los intereses de dos grupos sociales distintos. Esto lleva a dichos grupos tomar acciones con el fin de lograr que su postura prevalezca, y en caso de no ser posible llegar a un consenso con que ambas partes queden satisfechas²⁰'.

Si se analice con profundidad y con la mente abierta situaciones conflictivas, resulta que no siempre intereses aparentemente incompatibles y antagónicos, de verdad son así, y que con una buena estrategia pueden ser convertidos hábilmente en formas de cooperación mediante arreglos y negociación. Es también, el temperamento de las cuencas pedagógicas cuando se estipulan los valores de reciprocidad y solidaridad.

Ya vimos cuando jugamos la dinámica de la dialéctica de tesis-antítesis-síntesis que la creciente escases de agua (por el cambio de clima y otras causas) puede llevar al conflicto o más bien, a mayor cooperación. ¡Depende! La palabra clave es Depende. Depende entre otros, de actitudes, conductas y percepciones correctas y la vigencia de reglas de juego, efectivas y equitativas y otros variables. Los oasis en el desierto y los sistemas de riego andino bien organizados y con reglas de juego, claras, efectivas y equitativas, consensuadas, aplicadas y vigiladas, muestran una tendencia a la cooperación, porque si no, todos perderán al final. En muchas circunstancias, el agua hace la diferencia entre la vida o muerte de las plantas y los medios de vida del grupo en cuestión

Agua, pastos comunales, bosques comunales y otros recursos de acceso y uso común por productores, regantes y forestales, pueden ser bien o mal manejados y repartidos. Así en cuanto a pastos comunales: propietarios con muchos animales quienes meten todos sin ningún límite, en los pastos comunales actúan a desmedro de ganaderos

20 De hecho, casi jamás se quedan completamente satisfechas ambas partes y deben ceder y ganar algo. También es posible que, con una mirada innovadora, se descubre que en el fondo se tiene intereses compartidos y que por ende no se trata de encontrar un punto medio entre dos intereses opuestos, sino que hay que actuar juntos hacia esos intereses compartidos, lo que es la salida más innovadora y productiva.

que tiene pocos animales²¹ y los pastos se perderán al final por grave sobrepastoreo y falta de manejo como rotación de los animales y recuperación del pasto. No obstante, la situación cambia si se regule el acceso de animales; cantidad máximo, prioridades en cuanto al tipo de animales²². Así también ocurre en cuanto al acceso de agua de riego y potable y su repartición según su grado de escases, espacial o temporalmente. Esto expresa capacidad de organización y reglamentación lo que vale capitalizar y fomentar en gestión y manejo de agua y cuenca. De hecho, la regulación de la conducta permitida y limitada de acceso y uso de recursos en posesión común es una forma esencial de evitar y encauzar conflictos en el seno del grupo.

Tipología de Conflictos:

Hay una gran variedad de situaciones conflictivas o potencialmente conflictivas:

- Sobre acceso y uso de recursos escasos y en gran demanda. Así en cuanto al agua por sus diferentes usos y usuarios en una situación de creciente escases y discrepancia entre oferta y demanda y agravadas por el crecimiento demográfico y los efectos del cambio climático.
- Entre los de arriba y los de abajo en una (micro) cuenca, siendo esto una dimensión del conflicto por acceso al agua y expresión también del insuficiente cuidado y conservación de la vegetación en la cabecera de la cuenca.
- Entre juntas de agua potable y productores agropecuarios, cuando estos no ahorran en el uso del agua, producen hasta el mismo nacimiento y contaminan el agua.
- Por el uso desigual e indiscriminado de recursos de acceso y uso común: agua, pastos comunales, bosques comunes (ver lo descrito en lo anterior).
- Por la imperiosa necesidad de la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, y la producción agropecuaria no-amigable (contaminante o depredadora).
- Por echar desechos sólidos y aguas servidas en las quebradas y ríos.

21 Pastos comunales son de acceso y uso común, y son recursos rivales o sea el uso exorbitante de un usuario va a desmedro del uso y derechos de otros usuarios.

22 Primero, las vacas y ovejas y después los caballos que son muy comelones.

- Por falta de ordenamiento territorial e institucional, divergencia de jurisdicción y celos institucionales y personales²³.
- Por diferencias de poder económico y político.
- Por la intensidad emotiva y el tiempo que un conflicto se arrastra.
- Por su grado de complejidad (muchos conflictos entre la minería y las comunidades por el uso del agua lo son).
- Por imposición de políticas y medidas sin consulta e información previa a los afectados, lo que es bastante común cuando se declara una zona, área de protección con gente que ya vivía por allá y vivían de ciertos recursos dentro de sus límites.
- En general el conflicto entre la prohibición de uso de ciertos recursos y materiales por razones ecológicas en las ordenanzas municipales y la necesidad de un grupo poblacional de su aprovechamiento como fuente de ingreso y empleo.

¿Cómo Abordarlos?

El abordaje debe adecuarse al tipo de conflicto y al momento en que se encuentra. Mejor actuar cuando aún está muy incipiente o ya antes. De verás, hay que tener radar para descubrir a tiempo que se está gestando un conflicto y tomar medidas a tiempo.

Diferencias en opinión se abordan mediante mutuo respeto y una discusión alturada. Inclusive se puede llegar a una síntesis de opiniones que parecen antagónicas y así ampliar la comprensión y tener más elemento de juicio para la acción.

Conflictos entre los de arriba, medio y debajo de una micro cuenca pueden ser abordado mediante una variedad de enfoques: compensación, premiación y retribución de esfuerzos de cuidado y manejo de los recursos de la cabecera por los productores y comunidades de arriba para mantener el ciclo hidrológica y el caudal del río durante todo el año y así, reducir el riesgo de sequía e inundaciones en la parte

²³ Se habla mucho de ordenamiento territorial: 'cada cosa en su sitio, un sitio para cada cosa', según la vocación del suelo y en lo posible, con un plan regulador, pero en gestión de cuenca es igualmente importante el ordenamiento institucional para que los diferentes actores en el concierto de actores de un comité de cuenca sepan bien qué papel cumplir y cómo su contribución complemente los aportes de otros actores para, en conjunto, avanzar efectivamente hacia los objetivos y visión de cuenca.

baja de la cuenca²⁴; intercambios y visitas mutuas entre los habitantes de los tres pisos ecológicos y así desarrollar un enfoque de cuenca y sentar las bases para una futura y mutua cooperación; rotación de reuniones de un OGC por las comunidades de una microcuenca; generar una visión y lenguaje común; crear empatía y lazos de amistad y compadrazgo.

Es también mediante la implementación de buenas prácticas productivas y tecnología mejorada que se puede reducir el caudal de conflictividad. Así, mediante obras de infraestructura como acequias y gavetas en terreno pendiente, se puede evitar la erosión de suelo y la sedimentación de los ríos, y más bien, facilitar la penetración gradual del agua en el suelo, lo que es bueno tanto para los productores de arriba como los de abajo. Bio-jardines y lagunas de oxidación, facilitan el tratamiento de aguas servidas y su reciclaje para uso de riego. Esto se evidenció en las múltiples buenas prácticas facilitadas vía una gran cantidad y variedad de pequeños proyectos en la cuenca pacífica del río Jesús María en Costa Rica con apoyo de GEF y PNUD para rehabilitar esta cuenca bien degradada. Por apoyar tanto a grupos de productores y organizaciones de agua potable se redujeron también hasta el mínimo, las contradicciones entre ambos grupos populares.

En caso de que un conflicto se arrastre por bastante tiempo, precisa analizar su esencia, antecedentes y evolución en el tiempo, y cuales son los actores envueltos en el conflicto ¿quiénes son?, ¿cuál es su poder relativo?, ¿cuáles son sus intereses, propósitos, actitudes y conductas?, y ¿cuáles las relaciones entre los mismos?

Tanto la literatura como la práctica de desarrollo hacen hincapié en que este proceso, no se debe quedarse en posiciones tomadas, sino enfocarse en los intereses y en lo posible descubrir intereses comunes subyacentes a pesar de las divergencias, lo que es posible, cuando los grupos enfrentados están dispuestos de sentarse cara a cara y escucharse atentamente, aun cuando no estén de acuerdo.

Por otra parte, en el proceso de remediar un conflicto, hay que construir reglas de juego claras, equitativas y efectivas, para evitar que se repite en el futuro y por esto,

²⁴ De hecho, inundaciones y sequía son dos lados de una misma medalla.

después de lograr un acuerdo siempre se precisa un control y seguimiento continuo. En general, bajando la conflictividad se aumenta la gobernabilidad. De verdad, manejo de conflictos es un reto y tanto un arte como una ciencia. El abordaje y la capacidad de abordaje es lo esencial y hace la diferencia.

¿A qué se Refiere Transformación de Conflictos?

Expresa la necesidad y posibilidad de convertir divergencias en ideas, ópticas, intereses y propósitos entre actores en un determinado territorio, en su opuesto: la convergencia. Esto exige tamaño capacidad de conducción y navegación e implica a veces un arduo proceso.

No siempre ya es un conflicto, porque tener ideas e intereses diferentes en sí no es un conflicto sino solo una diferencia de opinión e interés, lo que es muy común y normal en la vida social, pero siempre importa el debido manejo de las diferencias. Muchas veces ya la reflexión en conjunto y un debate alturado y bien moderado ayuda a crear mayor claridad hasta mayor unidad de criterios.

¿OPORTUNIDAD DE CAMBIO?

Crisis generalmente es un gran problema, aunque también muchas veces una oportunidad de cambio. ¡Esto se expresa en el dicho que No hay mal que por bien no venga! En una situación de escases y estrés que amenaza los medios de vida de familias productores, se mueve su conciencia, y se buscan nuevas oportunidades para dar una respuesta a la situación de escases y estrés. Es tierra fértil para experimentar e innovar con nuevas opciones de producción y a veces se transforma lo negativo en progreso.

Así también ocurre muchas veces en materia de transformación de conflictos: Se toma conciencia por el conflicto que algo no anda bien, y que se precisa una solución innovadora para superar y transformar este estado de las cosas.

Hay casos donde un conflicto es un detonante de un cambio necesario para reparar una injusticia o corregir una situación no deseable que bloquea los avances, caso de del conflicto entre ESPA de la ciudad de la Paz y el ayllu de la cuenca semi urbana de Hampaturi, y el caso de un conflicto entre los azucareros y comunidades costeras en un departamento de Guatemala en tiempo de Niño y agudo escases de agua (ver ambos casos donde Recursos de bloque 2).

¡Pero cuidado! también. Hay que cuidar, en no llamar todo conflicto y embellecerlo porque un conflicto innecesario puede malograr y paralizar toda una actividad y trabajo de equipo y mancomunado ¿quién quiere tener un agudo conflicto en su hogar o lugar de trabajo? Importa tener actitudes correctas, mostrar aprecio y respeto, usar todos los talentos diferenciados, definir los papeles en un trabajo de equipo mancomunado (en que nadie reemplaza al otro) y con la coordinación necesaria para generar un producto valioso. Vale combinar aprecio con una crítica positiva, esclarecedora y unificadora, en un debate de alturado.

De todos modos, siempre es preferible aplicar una mirada preventiva y actuar a tiempo mediante una estrategia adecuada y oportuna, tal como, buscamos hacer en FOCUENCAS II y estimular un acuerdo oportuno para canalizar las diferencias de manera constructiva y positiva. Como ya se dijo, hay que tener radar para observar cuando se está gestando un conflicto o que se escala, para su trato oportuno y adecuado. Implica una especie de alerta temprana y captar las señales del caso.

LITERATURA RELACIONADA A LA TEMÁTICA

- Aguilar, M. 2010. Propuesta para creación de un organismo de gestión en la microcuenca Santa Inés, Honduras. Tesis Lic. p. Valle de Yeguaré, F.M. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 38 p.
- Aguilar, G; Iza, A. 2006. Gobernanza de aguas compartidas. Moravia, CR, UICN. Serie de política y derecho ambiental. 204 p.
- Angulo, A. 2006. Gobernabilidad e institucionalidad para la gestión, protección y aprovechamiento de los recursos hídricos en el municipio de Valle de Ángeles, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 168 p.
- Barriga, M; Corrales, O; Prins, C; Campos, JJ. 2007. Gobernanza ambiental adaptativa y colaborativa en bosques modelo, cuencas hidrográficas y corredores biológicos: diez experiencias en cinco países de Latinoamérica. Turrialba, CR, CATIE. 93 p.

- Castellón, N; Prins, C. 2009. El comité ejecutivo de la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua: avances, alcances y aprendizajes. Turrialba, CR, CATIE. 72 p. (Serie Técnica. Boletín Técnico no. 37).
- CEPAL. 1997. Creación de entidades de cuencas en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. P.19-22
- Córdova BG; Romo ML; Peña, S. 2006. Participación ciudadana y gestión del agua en el valle de Juárez, Chihuahua, Región y Sociedad, XVIII (35), El Colegio de Sonora, México. P. 75-105.
- Delgado, LE; Bachmann PL; Oñate B. 2007. Gobernanza ambiental: una estrategia orientada al desarrollo sustentable local a través de la participación ciudadana. Ambiente y Desarrollo, 23 (3), pp. 68-73.
- Dourojeanni, A; Jouravlev, A. 2001. Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua. Desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21, CEPAL, Santiago de Chile. 22 p.
- EAP (Escuela Agrícola Panamericana Zamorano). 2019. Propuesta técnica: Elaboración de Instrumentos técnicos, legales, ambientales y administrativos para fortalecer la gestión local, generando así gobernanza hídrica en la zona de influencia de las cosechas de agua en el corredor seco. Valle del Yeguaré, F.M. 71 p.
- Faustino, J; Jiménez, F. 2005. Institucionalidad de los organismos de cuencas. Turrialba, CR, CATIE. 76 p.
- Faustino, J; Jiménez, F; Kammerbauer, H. 2007. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central: planteamiento conceptual y experiencias de implementación. Turrialba, CR, CATIE. 25 p.
- Jiménez, F. 2001. Organismos de cuencas. CATIE. Turrialba, C. R. 42 p.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2015. Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE. Madrid, España. 24 p.
- Ochoa Á., R. DIAT/ SANAA. (2012). Consideraciones para lograr la eficacia de los organismos de cuenca.
- Ochoa Á., R. (1999). Perspectivas para la implementación de los organismos de cuencas, estrategias sobre la Ley Marco de Aguas, SANAA, Tegucigalpa.
- OIDP (Observatorio Internacional de la Democracia Participativa). 2006. Guía práctica; evaluación de procesos participativos. Barcelona, España, OIDP. 46 p.
- Otero, S. 2002. Creación y diseño de organismos de cuencas en la subcuenca del Río Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. CATIE. Turrialba, CR. 119 p.
- Prins, K. 2007. Análisis y abordaje de conflictos en cogestión de cuencas y recursos hídricos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 24 p.
- Villamagua, GC. 2011. Creación de institucionalidad para una efectiva gobernanza de los recursos naturales. El caso de la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua. Tesis M.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 214 p.

Tema 13.

Reflexiones y Cierre del Curso

Juan Pablo Rodríguez Garavito, M.Sc.

(juan.rodriguez@catie.ac.cr)



Video: https://youtu.be/_ed4OsFtLvs

CONTENIDO

1. Algunas palabras de cierre
2. Análisis final sobre la planificación de Cuencas: Análisis de Problemas de Cuencas Hidrográficas
3. Foro: Reflexiones del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas
4. Encuesta del curso: Quiz de hoy.



PROFESORES / INSTRUCTORES DEL CURSO

Tema 1
Bases Conceptuales del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas
 Laura Berengas Ph.D y William Waitler Ph.D (Unidad de Cuencas / CATIE)

Tema 2
Bases Conceptuales del Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas
 William Waitler Ph.D y Sergio Velázquez M.Sc (Unidad de Cuencas / CATIE)

Tema 3
La Cogestión de Cuencas
 Laura Berengas Ph.D y Rives Prieto M.Sc (Unidad de Cuencas / CATIE)

Tema 4
Información requerida para la elaboración de Planes de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas
 William Waitler Ph.D (Unidad de Cuencas / CATIE)

Tema 5
Información requerida para la elaboración de Planes de Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas - SIG
 Sergio Velázquez M.Sc (Unidad de Cuencas / CATIE)

Tema 6
Línea Base para el Manejo, la Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas
 Laura Berengas Ph.D (Unidad de Cuencas / CATIE)

Tema 7
Zonificación Territorial con Enfoque Agroecológico de Cuencas
 William Waitler Ph.D (Unidad de Cuencas / CATIE)









Tema 8
Formulación del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas (Parte I)
 Diana Vega M.Sc (Unidad de Cuencas / CATIE)

Tema 9
Saneamiento en la Gestión de Cuencas Hidrográficas
 Isabel Bitaubon Ph.D (Unidad de Cuencas / CATIE)





AGRADECIMIENTOS

 <p>William Watler, Ph.D. Especialista en Planificación de Cuencas. Nicaragüense,</p>	 <p>Sergio Velásquez, M.Sc. Especialista en SIG, Cambio Climático, riesgo y vulnerabilidad. Guatemalteco.</p>
 <p>Laura Benegas, Ph.D. Especialista en manejo, gestión y cogestión de cuencas. Paraguaya.</p>	 <p>Ney Rios, M.Sc. Especialista en modelación hidrológica de cuencas. Peruano.</p>
 <p>Jeanette Cárdenas, Ph.D. Especialista en la Agenda 2030. Venezolana.</p>	 <p>Kees Prins, M.Sc. Especialista en Sistematización de experiencias en gestión de Cuencas. Holandés.</p>
 <p>Diana Vega, M.Sc. Especialista en elaboración de planes de manejo y gestión de cuencas. Peruana.</p>	 <p>Isabel Bolaños Ph.D. Especialista en Saneamiento y Cambio Climático. Colombiana</p>



MAESTRÍA DE LA UNIDAD DE CUENCAS, SEGURIDAD HÍDRICA Y SUELOS DEL CATIE



MODALIDAD VIRTUAL



Coordinador de la maestría
M.Sc. Ney Ríos



Oficina de admisiones
MSc. Ariadne Jiménez



Correo electrónico
ney.rios@catie.ac.cr



Correo electrónico
ajimenez@catie.ac.cr



Teléfono / Whatsapp
+506 8617-6006



Teléfono
+506 2558 2109



Fecha límite de inscripción: 26 de julio, 2024
Inicio de clases: 9 de septiembre, 2024

<https://cuencas.catie.ac.cr/>

MODALIDAD MIXTA (BLENDER)
VIRTUAL + 06 MESES DE ESTANCIA EN CATIE

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScBh_ultD7fQHFIrNV_ehw5klI-JJzEBSXRBMMcsRt2Ev2w/viewform?usp=sharing



Evaluación de retroalimentación: Manejo, Gestión y Cogestión de Cuencas Hidrográficas

Este programa es financiado por Recursos Naturales de Canadá e implementado por la Red Latinoamericana de Bosques Modelo (RLABM) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

La información colectada será utilizada para el constante ajuste y mejoras al curso.





CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).



Tel. + (506) 2558-2000



comunica@catie.ac.cr



Sede Central, CATIE
Cartago, Turrialba, 30501
Costa Rica