



Módulo No.

5

# Guía Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

Plataforma virtual de aprendizaje



# Introducción

Esta guía tiene el propósito de brindar información sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y su conservación para que usted, como miembro de la junta directiva de un CAPS, se apropie de este conocimiento y lo ponga en práctica. Sin embargo; es importante que ustedes conozcan que: El recurso hídrico, es toda fuente natural de agua, esencial en el funcionamiento de los ecosistemas y la vida. Este recurso es indispensable para el desarrollo del hombre en sus comunidades y en todos los aspectos de la vida del planeta.

## ¿Qué es la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos?

Cuando se habla de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, se refiere a promover el buen uso, manejo y conservación del agua, con la participación de los gobiernos locales, nacional, organizaciones no gubernamentales que dan apoyo técnico y financian proyectos relacionados con el agua, y sobre todo de las familias en las comunidades. Con el fin de disponer por mucho más tiempo, de este recurso vital, a través del cuidado, administración y aprovechamiento sostenible que conlleve a mejorar el bienestar social y económico de las familias.

# LECCIÓN 1

*El*

gua

## ¿Cómo definir lo que es el agua?

La respuesta más común es que se trata de una sustancia líquida sin olor, sin color, ni mucho sabor, que se encuentra en la naturaleza formando ríos, lagos, mares, glaciares y reservas subterráneas, y que ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra.

Aunque el planeta tierra es azul por la gran cobertura de agua, esta contrasta con la disponibilidad para consumo humano. Por esta razón es que este recurso, es cada día más importante, su cuidado y conservación, valorando su gran importancia para la vida.

Sin embargo, sólo el 3% de toda el agua del mundo es agua dulce. De este porcentaje, no toda se halla disponible pues una gran parte se encuentra en forma de hielo en glaciares situados en los polos muy lejos de las zonas pobladas. De hecho, solo un 1% del agua dulce es disponible para el consumo humano.



## El ciclo del agua

Como el agua se comporta de diferentes maneras y puede pasar por varios estados físicos (agua sólida -el hielo-, líquida y gaseosa- el vapor-) se habla del ciclo del agua.

Se afirma que la cantidad total de agua existente en la Tierra se ha mantenido constante desde la aparición de la Humanidad. El agua en la Tierra se encuentra en tres grandes reservorios: en los océanos, en los continentes y en la atmósfera, con una circulación constante llamada "ciclo del agua", provocada por la energía del sol y la fuerza de gravedad de la Tierra.

Así el ciclo del agua se define como una secuencia de fenómenos que hacen pasar el agua de la superficie terrestre, en estado de vapor, a la atmósfera y regresar en sus fases líquida en forma de lluvia y sólida en forma de granizo y nieve.

El movimiento del agua, desde la superficie de la tierra hacia la atmósfera, es por medio de la evaporación del agua de los mares y océanos y por la transpiración de las plantas y animales provocadas por el calor de los rayos del sol.

## LECCIÓN 2

# Principios universales y nacionales

## de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

La gestión integrada de los recursos hídricos es un proceso implementado en muchos países a través de tratados o acuerdos sobre el cuidado y manejo del agua. Ante esta situación de escasez de agua a nivel nacional y mundial, se han recomendado medidas locales, nacionales e internacionales, teniendo presente cuatro principios o acuerdos internacionales principales:



## Principio 1.

El agua dulce es un recurso limitado y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.

Como el agua es indispensable para la vida, su gestión eficaz requiere un enfoque y visión que consideren el desarrollo económico y social, así como la protección de los ecosistemas naturales. Este principio establece una relación entre el uso del suelo y el aprovechamiento máximo del agua en una cuenca hidrológica, por ejemplo el agua que se aprovecha de los acuíferos a través de los pozos perforados.

## Principio 2.

### La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.

El papel principal de las mujeres, como consumidoras de agua y conservadoras del medio ambiente, pocas veces se ve reflejado en las decisiones de las instituciones y de las instancias locales en asuntos relacionados con las gestiones realizadas a favor de los recursos hídricos. Esto significa, reconocer la su rol a través de políticas públicas efectivas, con el propósito de satisfacer las necesidades de las mujeres, a través de capacitaciones y de la posibilidad de participar en todos los niveles en los programas de gestión del agua.





### Principio 3.

El aprovechar y gestionar el agua debe plantearse en base a la participación de las familias usuarias y de personas tomadoras de decisiones en todos los niveles.

¿Qué implica o incluye la participación activa de los diferentes actores? Primero que las personas responsables de las políticas públicas locales como las alcaldías y las familias usuarias de los servicios deben tener una mayor conciencia de la importancia del agua. Por ejemplo, que las decisiones deben tomarse en base a consultas públicas, con la participación de la población usuaria

### Principio 4.

El agua tiene un valor económico mayor que todos sus diversos usos

En virtud de este principio, es esencial reconocer ante todo el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso al agua potable y al saneamiento por un precio accesible. Como no se ha reconocido el valor económico del agua, ha conducido al derroche y mal manejo con sus efectos negativos para el medio ambiente.

# P

## LECCIÓN 3

# Política nacional

## de los Recursos Hídricos en Nicaragua

Nicaragua ha definido un marco legal para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Este marco establece leyes y políticas nacionales para promover la participación de las personas usuarias de los recursos hídricos en el país, incluyendo los gobiernos locales, las instituciones del Estado, el gobierno central, las organizaciones, gremios, las familias y las comunidades.



En el año 1984, se creó la Comisión Nacional de Recursos Hídricos y después se promulgó la Ley General de Aguas Nacionales (Ley 620). Cuyo principal objetivo es administrar, conservar y aprovechar de forma sostenible el recurso agua, contribuyendo a su preservación en cantidad y calidad, garantizando a la vez la protección de los demás recursos naturales, de los ecosistemas o lugares en donde se vive.

Además, en el decreto presidencial número 107-2001, se definen los conceptos y principios que promueven la conservación de los recursos hídricos y la participación activa de los gobiernos locales, de las instituciones del estado, de las organizaciones que trabajan el tema del agua y sobre todo de la población nicaragüense en la gestión integrada de este recurso.

La Política Nacional de los Recursos Hídricos explica su manejo integrado. "Es un proceso que promueve el uso y manejo del agua, de la tierra y de los recursos naturales relacionados, con el fin de mejorar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad del recurso".

Por esta razón que en el Plan Nacional de Desarrollo Humano de Nicaragua, se incluye como lineamiento principal, la gestión, protección y conservación del Recurso hídrico, considerado los diferentes niveles (local, regional y nacional) con el fin de garantizar la sostenibilidad del agua.

# Principios nacionales de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos:

- El agua es un recurso natural limitado y vulnerable, que tiene un valor económico, social y ambiental.
- El agua es un patrimonio nacional de dominio público, indispensable para satisfacer las necesidades básicas de la población, respetando los principios de equidad social y de género.
- La cuenca es la unidad de gestión territorial para la administración del manejo integrado de los recursos hídricos.
- La gestión del agua se basa en la participación de todas las personas usuarias, planificadores y tomadores de decisión a todos los niveles, a través de procesos basados en el interés de las comunidades más afectadas.
- La planificación y administración integrada de los recursos hídricos considera como un todo las aguas subterráneas y superficiales, y su cantidad y calidad por igual.
- Toda persona tiene derecho a utilizar las aguas para satisfacer sus necesidades básicas.
- El uso del agua para el consumo humano es la mayor prioridad.
- Cualquier gestión pública o privada del agua deberá asegurar su prevención y preservación.
- Quien contamina, es responsable de los daños y perjuicios ocasionados.



# Principales lineamientos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos:

- El Estado promoverá la organización de las instituciones relacionadas con la planificación, desarrollo, regulación, control y administración de los recursos hídricos.
- El Estado fortalecerá la Comisión Nacional de Recursos Hídricos como organismo de consulta y de coordinación a nivel nacional.
- El Estado, en conjunto con la sociedad civil, es responsable de la creación de organismos de cuencas y de promover procesos para fomentar una amplia participación de las personas usuarias en la administración y conservación del agua.
- El Estado fortalecerá las capacidades institucionales para analizar, evaluar y organizar actividades con técnicas y presupuestos para afrontar las emergencias nacionales originadas por desastres tales como sequías o inundaciones.

Para mejorar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, la Dirección General de Recursos Hídricos, ubicada en el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), se encarga de la planificación y manejo integral, con la participación de quienes viven en la cuenca de forma conjunta con la Autoridad Nacional del Agua (ANA), instituciones gubernamentales y organizaciones. Para un aprovechamiento sostenible y adecuado de este recurso.

Además de promover capacitaciones, sensibilizar e impartir educación ambiental para el uso y aprovechamiento del agua, así como consolidar una nueva cultura del agua.

# Desafíos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos tiene como principales desafíos a nivel mundial y nacional:

## 1. Asegurar el agua para todas las personas

Aunque muchos países dan prioridad a la satisfacción de las necesidades humanas básicas de agua, un quinto de la población mundial no tiene acceso al agua potable segura y la mitad de la población del mundo no tiene acceso a condiciones sanitarias adecuadas. Estas deficiencias en los servicios afectan sobretudo a la población más pobre en los países pobres.



## 2. Garantizar el agua para la producción de alimentos

Como la población crece rápido, se observa grandes limitaciones de agua para la producción de alimentos, problema que va a la par con la escasez de tierras. La agricultura moderna establecida bajo sistemas de riego es la responsable de más del 70% de las extracciones de agua y de la mayor contaminación y desperdicio del agua.

Todas las actividades humanas requieren agua y producen desechos, pero algunas de ellas requieren más agua o producen más desechos que otras como la minería o los cultivos agroindustriales como la caña de azúcar. Este aspecto debe tomarse muy en cuenta al establecer las estrategias de desarrollo económico municipales, en especial, los municipios con escasez del recurso agua.





### 3. Proteger los ecosistemas relacionados con el agua

Los ecosistemas acuáticos, producen variados beneficios económicos, incluyendo productos como los peces, la madera y plantas medicinales, también aseguran condiciones naturales para la vida salvaje y terrenos para su reproducción. Los ecosistemas acuáticos están compuestos por organismos vivos y elementos que juntos, interactúan en un ambiente rodeado de agua.

### 4. Reducir los conflictos entre los sectores que dependen y compiten por el agua, por ser un recurso vulnerable que se agota.

Por ejemplo, el derroche del agua de riego en grandes extensiones de cultivos, que secan las reservas de agua o compiten con las necesidades de las personas.

5. Armonizar los intereses económicos, sociales, culturales y ambientales tanto de las personas usuarias como de toda la sociedad.





## LECCIÓN 4

# ¿Qué es

# una cuenca hidrográfica?

Una cuenca hidrográfica es un área por donde escurre el agua de lluvia para formar un río. Los límites se definen de forma natural y corresponden a las partes más altas de la cabecera de un río.

Dentro de la cuenca, están los afluentes o unidades hidrológicas. En estas encontramos, el agua, el suelo, las plantas, el hombre y los animales; todos éstos forman un conjunto llamado ecosistema en el que se encuentran en equilibrio y en forma estable.



El agua es un bien agotable; es decir se puede terminar o disminuir su cantidad y calidad. Para mantenerla y aprovecharla, debemos conservar el suelo, cobertura vegetal y el agua misma. El hombre tiene un rol importante en la conservación del agua.

## Los elementos de una cuenca



En las cuencas, es donde se da el ciclo del agua, y es donde se junta toda el agua Superficial, la que puede estar disponible para su uso.

Por eso, las decisiones estratégicas sobre la gestión del agua, se deben tomar a nivel de cuencas. Las políticas públicas; en la planificación y el manejo del agua y sus recursos, deben basarse en las necesidades y preocupaciones de la población usuaria del agua en coordinación entre los gobiernos locales, comunidades y actores externos. Cuando las comunidades participan en el cuidado y manejo de las cuencas, alcanzan una visión más amplia sobre las diferentes formas de manejo que se deben desarrollar entre las familias que viven en las partes altas, medias y bajas.

# ¿Qué se entiende por manejo de cuencas hidrográficas?



El manejo sostenible de las cuencas corresponde a todas las actividades que se realizan para la conservación y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales de forma equilibrada. Esto es tarea de todas las comunidades y familias porque todos formamos parte de una cuenca; así como del Estado y las alcaldías. Por su parte, los gobiernos locales deben promulgar ordenanzas acordes con los conceptos de manejo sostenible de los recursos y que, a su vez, puedan ser controladas por los organismos competentes para evitar el deterioro y contaminación de las cuencas.

“La cuenca debe considerarse como una unidad de trabajo con dimensiones adecuadas, para tener un eficiente control de la erosión y manejo del suelo”.

La gestión de los recursos hídricos en una cuenca, es el desarrollo de las actividades humanas en torno a la protección de esta, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

## Cuenca y nuestro sistema de agua

Si queremos cuidar y conservar el agua en nuestra cuenca; debemos conocer de dónde viene, cuáles son nuestras principales fuentes de abastecimiento y cómo se relacionan con los otros recursos naturales.

El agua para consumo humano debe conservarse de manera especial, por lo que su cuidado, debe ser integral, es decir debemos cuidarla así:

- a. Desde el sistema de abastecimiento de agua, con un buen uso, sin desperdiciar.
- b. Desde la fuente, (ojo de agua o manantial) de donde proviene, para poder conservarla y tenerla permanentemente en cantidad suficiente y calidad adecuada.
- c. Protegerla desde la zona inmediata, cercana y lejana con prácticas agroecológicas, evitando el uso de químicos y el vertido en las fuentes.
- d. Realizando campañas de limpieza de desechos sólidos.
- e. Todos los actores locales y organizaciones trabajando de forma concertada.



## Crterios de integración en la conservación de las cuencas hidrográficas

Para la gestión integrada de la cuenca hidrográfica es importante implementar las reglas del juego sobre cómo integrarse en la cogestión para el manejo de cuencas.

La participación e integración es el conjunto de actividades y acciones que une a todas las personas que toman decisiones y son responsables de asegurar la conservación de la cuenca.

Así, se debe llegar a conformar un grupo fortalecido que tenga claro sus propósitos comunes o visión compartida en el manejo de la cuenca. De esta forma se encuentran alternativas innovadoras para conservar los recursos naturales, mejorar los medios de vida locales y apoyar al desarrollo sostenible del municipio.

### Para esto debemos tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Participación y protagonismo social con visión compartida.
2. Gestión del conocimiento para fortalecer el capital humano y social.
3. Gestión sistémica de los ecosistemas y recursos naturales de la cuenca con énfasis en el agua como recurso integrador.
4. Gestión económica y financiera del proceso de cogestión.
5. Institucionalidad, gobernanza y gobernabilidad.
6. Desarrollo de procesos con visión de sostenibilidad.

# LECCIÓN 5 Zonas

# de recargas y fuentes de agua

¿Conoce usted cuales son las zonas de recarga?

Corresponde a los espacios del terreno, donde ocurre la infiltración profunda y que tiene relación con la zona saturada, que alimenta a los acuíferos, cauces de ríos, lagos o cuerpos de agua.

La recarga se facilita, dependiendo del tipo de suelo de tipo franco-areno-arcillosos con un relieve medio y suficiente cobertura vegetal. Generalmente se da mejor en terrenos con pendientes medias y cónicas que formen una especie de embudo. Además que posean un tipo de roca permeable.



## Fuentes de agua

Existen dos tipos de fuentes la superficial y la subterránea

- Fuentes de agua superficial: Ríos, reservorios, lagos, mar.
- Fuentes de agua subterránea: Ojos de agua o manantiales, acuíferos, flujo subsuperficial; estos últimos explotados mediante pozos o excavaciones.

## Zonas de Protección

Existen dos zonas de protección en las fuentes de agua. La zona de recarga y la zona de descarga.

- Para una fuente superficial la zona de recarga es el área de concentración hídrica en las partes más altas de la cuenca.
- Para una fuente de agua subterránea la zona de recarga puede definirse en dos subzonas, sobre el acuífero y en la subzona de recarga de agua subterránea (infiltración profunda a las zonas saturadas).

Las zonas de descargas pueden ser: diques, embalses, pozos y zonas captación de manantiales.



# Acciones que deben retomar los comunitarios para la protección de la fuentes de agua y pozos.

Las acciones que se recomiendan retomen los comunitarios en la protección de fuentes de agua, es por tipo de zona, principalmente las que se encuentran aledañas a los pozos y fuentes.

## Zona Inmediata

- Es la zona del sitio propio y sus áreas bien cercanas a la captación.
- Se le debe proveer de la mayor seguridad posible.
- Garantizar el adecuado acceso para su mantenimiento.
- Mantenimiento y limpieza permanente.
- Definir una tenencia con propiedad o legalmente establecida.
- Anillado ecológico (árboles) y demarcación física

## Zonas próximas o cercanas a los pozos o captación



- Regulación del uso de la tierra.
- Conocer tenencia y negociar acceso
- Uso de prácticas conservacionistas y tecnologías limpias
- Rotulación indicativa
- Anillado ecológico (árboles) y demarcación física
- Reducir el empleo de agroquímicos en general. Dar prioridad a productos de origen biológico, utilizar el manejo integrado de plagas.
- Utilizar prácticas y obras de conservación de suelos que disminuyan la escorrentía, para evitar el arrastre de suelos y residuos de agroquímicos.



## Zonas lejanas

- Definir las zonas críticas de recarga
- Uso de la tierra que facilite infiltración
- Tenencia de la tierra y negociar acceso
- Prácticas conservacionistas y tecnologías limpias.
- Rotulación de áreas críticas.

## Prácticas que aumentan la infiltración en las zonas de recarga o área de recogimiento

- Mantener el terreno con cobertura vegetal por lo menos en un 70 %.
- Erradicar quemas
- Evitar remoción de suelo
- Uso de cultivos de cobertura, usar materia orgánica para mejorar la estructura y fertilidad del suelo (absorbe más agua).
- Implementar prácticas y obras físicas y biológicas de conservación de suelo y agua
- Evitar el sobre pastoreo, cultivar forrajes y conservalos para el estiaje.
- Implementar tecnologías de agroforestería.
- Evitar cultivos de labranza intensiva y pastoreo en suelos con pendiente alta.



# Calidad del agua en la GIRH

## LECCIÓN 6

### Agua para consumo humano

El agua es un elemento importante para la vida de cualquier ser vivo del planeta. Por ello, su calidad es un tema que preocupa cada vez más. La calidad de agua depende de varios factores, entre los que están: La Geología del terreno, tipo de

suelo, actividades del hombre, contaminación en zonas con gran presión antrópica. Estos últimos representan la fuente más importante de su contaminación.

La pérdida de la calidad de agua puede deberse tanto a causas naturales, como las debidas a la poca gestión, medidas de conservación y ausencia de tratamientos adecuados de los residuos humanos, industriales y agrícolas. Es por esta razón que la protección y conservación del agua se debe dar con un enfoque integrado de cuencas con el fin de proteger y disminuir la posibilidad de contaminación.

Para conocer si una fuente de agua, nos sirve para el consumo humano, se le debe hacer un análisis físico, químico, de metales pesados, residuos de plaguicidas y bacterias antes de instalar el servicio de agua. Estos deberán cumplir con las normas de calidad del agua vigente y aprobada por el INAA y el MINSA.

En estas tablas mostramos las concentraciones máximas permitidas de los diferentes parámetros.

### Parámetros Físicos - Químicos

Parámetros	Unidad	Valor recomendado	Valor máximo admisible
Temperatura	°C	18 a 30	
Concentración de Iones Hidrógeno	Valor Ph	6.5 a 8.5	
Cloro residual	mg/L	0.5 a 1.0	
Cloruros	mg/L	25	250
Conductividad	US/cm	400	
Dureza	mg/l CaCO <sub>3</sub>	100	
Sulfato	mg/L	25	
Aluminio	mg/L		0.2
Calcio	mg/l CaCO <sub>3</sub>	100	
Cobre	mg/L	1	2
Magnesio	mg/l CaCO <sub>3</sub>	30	50
Sodio	mg/L	25	200
Potasio	mg/L		10
Sólidos disueltos totales	mg/L		3000
Zinc	mg/L		3

### Parámetros para sustancias inorgánicas

Parámetros	Unidad	Valor máximo admisible
Mercurio	mg/L	0.001
Arsénico	mg/L	0.01
Plomo	mg/L	0.01
Selenio	mg/L	0.01
Cadmio	mg/L	0.05
Cianuro	mg/L	0.05
Cromo	mg/L	0.05
Niquel	mg/L	0.05
Antimonio	mg/L	0.05

### Parámetros para pesticidas

Parámetros	Valor máximo admisible ug/L
Alacloro	20
Aldicarb	10
Aldrin / Dieldrin	0.03
Atracina	2
Bentazona	30
Camofurano	5
Clordano	0.2
DDT	2
1,2-dibromo-3.3-cloropropano	1
2,4D	30
1,2-dicloropropano	20



Con apoyo de:



Financiado por:



Gobierno de Canadá,  
Oficina de Asuntos Globales  
Nicaragua, 2019

**Autores:** Alfonso Calero y Ana Lorío • **Editor:** Pascal Chaput  
**Fotografía:** Pascal Chaput • **Dibujos:** Harlem Aguilar • **Diseño:** Enmente  
**Impresión:** 2,500 ej. Año: 2019