



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



# Diplomado

## Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

### Tema

- Importancia de la conservación de los bosques en la GIRH

### Facilitadores:

- MSc. Olman José Narvaez Espinoza
- Ing. Mariann José Espinoza Acuña



TecnoAgro TecnoAgro TecnoAgro TecnoAgro TecnoAgro



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*



## Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

### Temática:

Importancia de la conservación de los  
bosques en la GIRH

### Facilitadores:

- MSc. Olman José Narvaez Espinoza
- Ing. Mariann José Espinoza Acuña

## Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

# Universidad Nacional Agraria

Diplomado Tecnologías para mejorar la  
producción y productividad agropecuaria en  
tecnologías de producción agropecuarias

Importancia de la conservación de los bosques  
en la GIRH

### Facilitadores

- MSc. Olman José Narvaez Espinoza
- Ing. Mariann José Espinoza Acuña

Abril, 2024

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>II. IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICO</b> ..	<b>6</b>
2.1. ¿Cómo influye la conservación de los bosques en el ciclo hidrológico?.	6
2.1.1. ¿Cómo ocurre el ciclo hidrológico?.....	6
2.2. ¿Por qué es importante conservar los bosques con enfoque de cuenca hidrográfica? .....	9
2.2.1. ¿Cuáles son los bienes y servicios que ofrece el bosque?.....	11
2.3. ¿Cómo interactúa la Agricultura y Ganadería con los bosques?.....	12
2.4. ¿Cómo conservar los bosques para garantizar agua en la comunidad?....	14
<b>III. CONSIDERACIONES FINALES</b> .....	<b>18</b>
<b>IV. PREGUNTAS ORIENTADORAS</b> .....	<b>19</b>
<b>V. GLOSARIO</b> .....	<b>20</b>
<b>VI. LITERATURA CITADA</b> .....	<b>21</b>

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### I. INTRODUCCIÓN



Figura 1. Bosques de pino en Dipilto, N.S

Un **bosque** es un ecosistema donde la vegetación predominante la constituyen los árboles, arbustos y su vegetación acompañante, animales, hongos y microorganismos del suelo.

Nicaragua cuenta con una riqueza privilegiada de recursos naturales que contribuye significativamente al crecimiento económico y a la seguridad alimentaria y energética. El 60% del territorio nacional es de vocación forestal con

ecosistemas variados, ricos en biodiversidad, fauna y flora.

El potencial de los bosques de contribuir al desarrollo de la población nicaragüense es alto, pero actualmente es subutilizado. En 2015 se estimó el área total de bosques en 4.7 millones de hectáreas y se estima que se deforestan 147 mil hectáreas por año.

El agua es un elemento esencial de la gestión forestal y agricultura sostenible, y los bosques son cruciales para regular el ciclo del agua. Uno de los retos a los que se enfrentan los gestores forestales es aprovechar al máximo los beneficios de los bosques conservando al mismo tiempo los recursos hídricos. (BCN, 2015).

La definición que da la Asociación Mundial para el Agua (GWP) de la GIRH es hoy la más aceptada: "La GIRH es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales."

Por tanto, la importancia de los bosques radica en los componentes y procesos que integran en las áreas productivas, manteniendo la provisión de agua en calidad y cantidad, así como proporcionando múltiples beneficios al ambiente, la fauna y la sociedad. Proporcionan productos y servicios que contribuyen directamente al bienestar de la población y son vitales para nuestras economías y vida cotidiana.

## **Diplomado**

### **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

## **II. IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICO**

### **2.1. ¿Cómo influye la conservación de los bosques en el ciclo hidrológico?**

El ciclo hidrológico, también conocido como el ciclo del agua, es un proceso natural que ocurre en nuestro día a día. En este proceso ocurre la circulación del agua en cualquiera de sus estados físicos, pudiendo ser en forma líquida, gaseosa (vapor de agua) o sólida (hielo o granizo), en los tres estratos del sistema terrestre: la atmósfera, siendo la capa gaseosa que envuelve a la Tierra; la litosfera, que corresponde a la porción sólida de la superficie; y la hidrosfera, formada por los cuerpos de agua que cubren parte de la superficie de la Tierra.

El agua es uno de los elementos más importantes para la vida. La circulación de este en los tres estratos de la Tierra es determinante para el desarrollo económico y social, debido a su influencia en la generación de alimentos, energía, entre otros, cumpliendo así la función básica de mantener la integridad del entorno natural gracias a la regulación del suministro de agua dulce en nuestro planeta, regulación del clima, la geología y la biodiversidad de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Sin embargo, el agua es solo uno de los recursos naturales vitales y resulta por ello imperativo que los temas hídricos no sean tratados de forma aislada.

Los bosques juegan un papel importante en el ciclo hidrológico puesto que representan el componente vivo de este proceso. Estos participan activamente en distintas fases del ciclo hidrológico influyendo directamente en la disponibilidad de agua superficial y subterránea, contribuyendo a la regulación de microclima y reduciendo la erosión por efecto de la lluvia y la sedimentación de los cuerpos de agua.

#### **2.1.1. ¿Cómo ocurre el ciclo hidrológico?**

Este comprende una serie de procesos interrelacionados que permiten el movimiento continuo y cíclico del agua en la Tierra. Los procesos que actúan en el ciclo hidrológico se presentan en la figura 1. Con las flechas rojas se indican los procesos en donde ocurre la salida y en azul, la entrada del agua en el medio terrestre; las flechas verdes indican los procesos en donde la vegetación interactúa con el agua

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria



Figura 2. Representación del ciclo hidrológico y su relación con los bosques

1. La **evaporación**, consiste en la transformación del agua presente en el suelo, la vegetación, y los cuerpos de agua, en estado líquido a gaseosa (vapor de agua) por efecto de la radiación solar y el viento. Este vapor de agua asciende a la atmósfera formando las nubes.
2. La **condensación**, que ocurre debido a la reducción de la temperatura a medida que el vapor de agua asciende en la atmósfera, ocasionando que la nube (vapor de agua) se condense pasando de estado gaseoso a líquido.
3. La **precipitación**, ocurre cuando el agua condensada cae, ya sea en estado líquido o sólido, hacia la superficie terrestre.
4. El agua que precipita puede ser retenido o no por la vegetación, ocurriendo así la **interceptación** del agua, gracias a la cobertura vegetal.



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

5. La vegetación garantiza que el agua de lluvia llegue a la superficie con menor velocidad, facilitando la **infiltración** de este en el suelo;
6. Y consiguientemente la **percolación** del agua, siendo este proceso por el cual el agua se mueve a través de los espacios porosos del suelo y las rocas para llegar a las zonas más profundas, almacenándose como agua subterránea.
7. Parte del agua que percola, se desplaza siguiendo el relieve del terreno, alimentando así a los ríos y cuerpos de agua como **escurrimiento subterráneo**; el agua que infiltró, pero no percoló, se desplaza dentro del suelo, reapareciendo como flujo a través de los canales de los ríos como **escurrimiento subsuperficial**; y el agua que no logra ser interceptada por la vegetación, y por consiguiente no infiltra, se desplaza en la superficie del terreno alimentando directamente los cauces, como **escurrimiento superficial**, y estando disponible para **evaporarse** y realizar el ciclo nuevamente.
8. Sin embargo, el agua también puede ser transformada en su forma gaseosa mediante los procesos fisiológicos de la vegetación. Los árboles requieren de agua para realizar sus funciones vitales, por lo que realiza **absorción** del agua disponible en el suelo y en fuentes cercanas.
9. La **transpiración** en las plantas, es un proceso fisiológico por el cual ocurre la pérdida de vapor de agua a través de sus partes aéreas, principalmente en las hojas y tallo. Por tal razón, aunque a menor medida, la vegetación también contribuye en el proceso de aporte de vapor de agua hacia la atmósfera para la formación de nubes.



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### 2.2. ¿Por qué es importante conservar los bosques con enfoque de cuenca hidrográfica?



Figura 3. Representación espacial de una cuenca hidrográfica

Para dimensionar la importancia de la conservación de los bosques, es necesario entender qué es una **Cuenca hidrográfica**, estando definida como un área delimitada por límites topográficos naturales, es decir, es una superficie en donde drena el agua en un punto en común debido al relieve.

En una cuenca interactúan los ecosistemas naturales, compuestos por elementos como el aire, clima, suelo, subsuelo, agua, la vegetación, la fauna, el paisaje, entre otros, los cuales en su conjunto conforman lo que se denomina la oferta de bienes y servicios ambientales.

Por tal razón la cuenca debe ser entendido como un sistema, que a la vez está integrado por 4 subsistemas:

1. **Biológico:** conformado esencialmente por la flora y fauna.
2. **Físico:** Integrado por el suelo, subsuelo, geología, recursos hídricos y clima.



Figura 4. La cuenca hidrográfica como sistema.  
Fuente: CATIE, 2011.

3. **Económico:** Referido a todas las actividades productivas que realiza el hombre como la agricultura, ganadería, aprovechamiento de los recursos naturales; así como la presencia de infraestructura (caminos, carreteras, energía, asentamientos, y ciudades).
4. **Social:** integrado por los elementos demográficos, institucionales, salud, educación, viviendas, culturales, organizacionales, políticos y legales.

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Así mismo hay que comprender que una cuenca se divide en zonas según su relieve, siendo estas (Figura 4):

1. **Zona de cabecera**, localizada en las partes más altas de la cuenca. El manejo que se le brinde al suelo en esta zona, y por consiguiente a la vegetación, tiene una repercusión directa en las partes de menor elevación de la cuenca. En este contexto, los bosques que se encuentran en esta zona cubren una importante función reguladora, ya que controlan la cantidad y temporalidad del flujo de agua, protegen los suelos de la erosión por el agua y consecuente sedimentación y degradación de los ríos.
2. **Zonas de captación y transporte**, que corresponde a las áreas en donde se encuentran las vertientes. Esta zona es más susceptible a la erosión, por lo que el mantenimiento de una cobertura forestal protectora es definitivamente indispensable para proteger el valle de la cuenca.
3. **Zona de emisión**, corresponde al valle, es decir, la zona de menor altitud y donde generalmente se encuentran los cultivos agrícolas y los asentamientos humanos.



Figura 5. Zonificación de la cuenca hidrográfica

Si no se toma en cuenta la conservación de los bosques en las tierras altas (zona de cabecera y de captación y transporte), en

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

el valle habrá inundaciones en las estaciones de lluvia y el agua en altos volúmenes será incontrolable en su camino hacia el mar.

#### 2.2.1. ¿Cuáles son los bienes y servicios que ofrece el bosque?

**Bienes:** Productos obtenidos del bosque directamente aprovechados por la comunidad como materia prima o para consumo directo, son tangibles (visibles).

**Servicios:** Funciones ecosistémicas de las cuales se aprovecha el hombre, no son tangibles.

La lista de bienes y servicios del bosque es larga y variada; la componen desde los productos forestales maderables y no maderables hasta la conservación de agua y suelo, el empleo, la mitigación del cambio climático, la conservación de la diversidad biológica, las actividades turísticas y recreativas, los valores culturales y espirituales, etc.

#### Ejemplos de bienes en los bosques:

Madera, leña, agua, animales silvestres, hierbas, semillas. Son tangibles e individuales.



Figura 6. Ejemplos de bienes del bosque

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### Ejemplos de servicios del bosque:

- **Protección de cuencas hidrográficas.**

Los Bosques representan un papel importante en la regulación de los flujos hidrológicos y en la reducción de la sedimentación y contaminación en los ríos y cuerpos de agua.

- **Belleza escénica para el desarrollo del turismo.**

Los bosques enriquecen la belleza escénica de los paisajes naturales y desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de la salud y el equilibrio de los ecosistemas.

- **Regulación del clima.**

Los bosques son componentes clave en la regulación del microclima al moderar las temperaturas, aumentar la humedad atmosférica, reducir la velocidad del viento y regular el ciclo hidrológico. Estos procesos tienen un impacto significativo en el entorno cercano al bosque y en la vida vegetal y animal que depende de él.

- **Secuestro de carbono.**

Los bosques en pie sirven como depósitos de carbono. Los bosques en crecimiento son secuestradores de carbono y liberan oxígeno a la atmósfera.

- **Conservación de la biodiversidad.**

Los bosques tienen una proporción significativa de la diversidad del mundo, la pérdida de hábitats conduce a la pérdida y extinción de especies animales y vegetales.



Figura 7. Servicio del bosque: Reducción de la sedimentación de los cuerpos de agua

### 2.3. ¿Cómo interactúa la Agricultura y Ganadería con los bosques?

#### La ganadería y los bosques

La ganadería es una práctica pecuaria importante porque produce alimento proteico de alta calidad, sin embargo, es una de las actividades del hombre que más daño causa a los bosques naturales y a la biodiversidad, la deforestación para dar paso a zonas de pasturas provoca la degradación y fragmentación del bosque que afecta la composición de especies y sus procesos ecológicos, impermeabilidad del suelo que aumenta la escorrentía superficial, evitando la infiltración del agua al manto

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

freático, la sedimentación aumenta así como la contaminación del suelo, del agua subterránea y superficial.

La deforestación y la consecuente degradación de los bosques por la ganadería son factores que afectan las fuentes hídricas, si no se toman las medidas necesarias y oportunas, la pérdida de las fuentes de agua y hábitat seguirá avanzando y mermando la supervivencia de especies.

#### La Agricultura y los bosques

Los agricultores talan los bosques con el fin de obtener más espacio para sus cultivos o para el pastoreo de ganado. A menudo, ingentes cantidades de pequeños agricultores despejan hectáreas de terreno arbolado, para alimentar a sus familias, mediante tala y fuego en un proceso denominado «agricultura de roza y quema».

#### La **agricultura comercial**

conlleva un gran consumo de agua y a una de las principales causas de deforestación con el fin de crear espacio para los cultivos, este cambio de uso del suelo aumenta la sedimentación y el uso de pesticidas y fertilizantes químicos que contaminan las fuentes de agua subterráneas y superficiales.

La sobrecarga de fertilizantes procedentes de los cultivos que llegan a los lagos, embalses y estanques a través de las aguas subterráneas o cursos de agua, provoca la reproducción de algas que reducen el nivel de oxígeno en el agua y eliminan así a otras plantas y animales acuáticos, generando zonas muertas.

La agricultura comercial en general impacta sobre el agua, el suelo, el aire, la biodiversidad, las personas, las plantas y un valor negativo a la tierra por degradación.

La tala que se realice debe hacerse de forma balanceada mediante la plantación de suficientes árboles jóvenes que reemplacen a los más viejos en todos los bosques y selvas.



Figura 8. Interacción del bosque con la agricultura.

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### 2.4. ¿Cómo conservar los bosques para garantizar agua en la comunidad?

En el plan de Gestión Integral de Recursos Hídricos de Nicaragua se plantea impulsar la implementación de acciones prioritarias como respuestas apropiadas a los desafíos de la gestión integrada de los recursos hídricos en Nicaragua, en armonía con el desarrollo sostenible, la restitución de derechos y el cuidado de nuestra madre tierra, encaminado a alcanzar la sustentabilidad ecológica, eficiencia económica y equidad social en los recursos hídricos. (Figura 8)

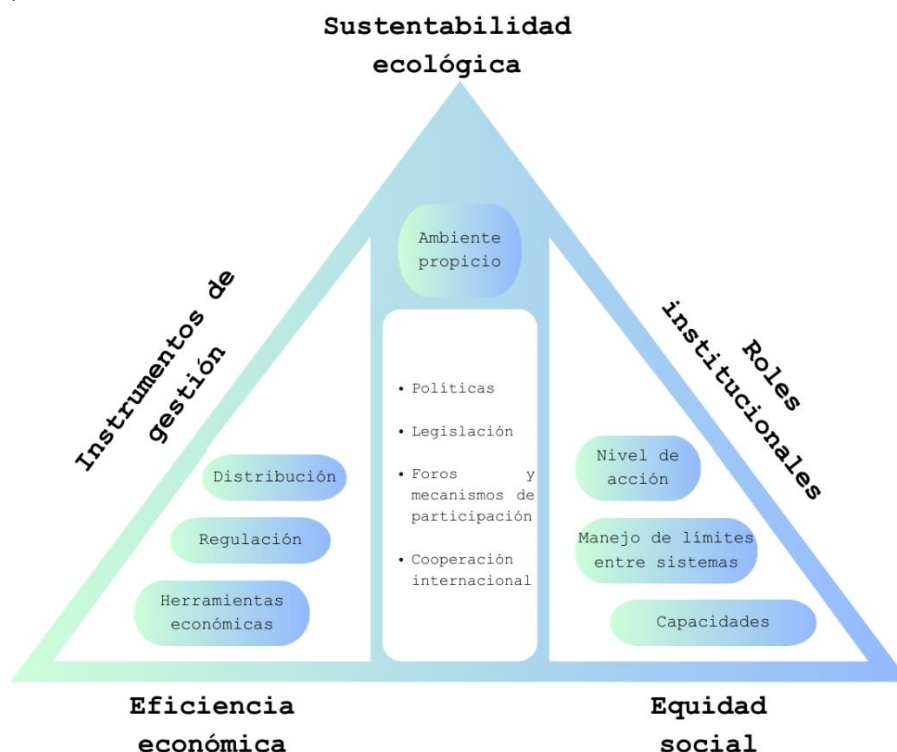


Figura 9. Diagrama del marco general de la GIRH. Fuente: GWP, 2002

Considerando la importancia de los bosques para garantizar la disponibilidad de agua en nuestros territorios, es imperativo tomar acciones en cuanto al manejo de las áreas productivas y boscosas. En este sentido se presentan acciones que se pueden realizar a nivel de finca y comunidad para contribuir como ciudadano, en la GIRH.

#### 1. Protección de los cuerpos de agua (Ríos, lagunas, lagos):

La Ley N° 620: Ley General aguas nacionales (artículo 116) declara que "La planificación de la restauración hidrológica para mejorar

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

la producción del agua, deberá obligar a la protección de los bosques o áreas de montañas en nacientes y de recarga acuífera que constituyen zonas vitales para su producción.”

Así mismo, la Ley N° 462: Ley de Conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal (artículo 27), indica que son áreas forestales de protección municipal, bajo la responsabilidad de las municipalidades, las ubicadas:

- a. A una distancia de 200 metros de lagos, embalses naturales, embalses artificiales.
- b. A una distancia de 50 metros medidos a cada lado de los cauces y de los ríos
- c. En áreas con pendientes mayores de 75% (fuertemente escarpadas)

En estas áreas se prohíbe el corte de árboles, el uso de plaguicidas y la remoción total de la vegetación herbácea.

#### 2. Soluciones para el bosque y el recurso hídrico en relación con la ganadería:

- a. Disminuir los sistemas de pastoreo extensivo que afectan grandes extensiones de tierra e incrementar los sistemas intensivos.
- b. Integrar sistemas silvopastoriles en las áreas productivas. Esto resulta en buenas estrategias para disminuir el impacto de la ganadería sobre los bosques.

#### Ejemplos de Sistemas silvopastoriles:

- Consisten en combinar árboles con pastizales para sostener la producción animal.
- Bancos Forrajeros
- Pastoreo en Plantaciones Forestales o Frutales.
- Árboles y Arbustos dispersos en Potreros.
- Cercas vivas con especies forrajeras



Figura 10. Ejemplo de sistemas silvopastoriles

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

La práctica de estos sistemas favorece la infiltración y evitan la contaminación del agua, favorecen la biodiversidad al crear autopistas verdes y corredores biológicos para el tránsito de especies silvestres facilitando el flujo génico entre las distintas poblaciones.

#### 3. Soluciones para el bosque y el recurso hídrico en relación con la agricultura:

- La parte alta de la cuenca debe estar protegida definitivamente por el bosque, no desforestar para cultivos, que contamina el agua con el uso de fertilizantes químicos y pesticidas.
- Planificar bien el desarrollo del sector agropecuario, para evitar el cambio de uso de suelos en actividades ganaderas y agrícolas, en tierras que son de uso forestal.
- La integración de sistemas agroforestales, resultan buenas prácticas productivas para disminuir el impacto de la agricultura sobre los bosques y los recursos hídricos.

#### Ejemplos de Sistemas Agroforestales

- Es la combinación de cultivos anuales y árboles forestales como prácticas de conservación de suelo y agua.

- **Árboles para Sombra de Cultivos** (café, banano, cacao con sombra). Los árboles pueden ser Maderables, Frutales o para Leña.
- **Árboles en Parcelas de Cultivo** (Cercas Vivas, cortina rompeviento, Árboles maderables dispersos en la finca)
- **Cultivo en Callejones** (leguminosas)



Figura 11. Ejemplo de un sistema agroforestal



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria



Figura 12. Ejemplo de un territorio manejado con sistemas agroforestales y silvopastoriles.

## **Diplomado**

### **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

#### **III. CONSIDERACIONES FINALES**

Los bosques son elementos fundamentales para la salud y el equilibrio de los ecosistemas, desempeñando roles vitales en la regulación del ciclo hidrológico, la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático, ya que están ligados al bienestar humano y al funcionamiento de los sistemas naturales.

Los bosques son protectores, filtradores y purificadores del agua, regulan los flujos de los ríos y recargan los acuíferos subterráneos. Protegen los suelos de la erosión, previenen inundaciones y sequías, y garantizan un suministro constante de agua para el consumo humano y animal, la agricultura y la vida silvestre; haciéndolos indispensables en cualquier sistema productivo.

Los bosques desempeñan un papel crucial en la mitigación del cambio climático; actúan como sumideros naturales de carbono almacenándolo en su biomasa y suelo, absorben grandes cantidades de dióxido de carbono y liberan oxígeno a la atmósfera. La deforestación y degradación forestal contribuyen significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero, exacerbando el calentamiento global y sus impactos asociados, como el aumento de las temperaturas, los fenómenos climáticos extremos y la pérdida de hábitats.

Por tales razones, los bosques son fundamentales para la salud de los ecosistemas y el bienestar humano. La implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles como estrategia para aumentar la cobertura forestal son importantes para la conservación de los bosques, el agua y la biodiversidad de los ecosistemas, diversificando y aumentando la producción agrícola y ganadera en las áreas productivas.

Es importante conocer los bienes y servicios presentes en las áreas productivas y aplicar técnicas de manejo adecuadas para conservar el recurso bosque y sus beneficios en el recurso hídrico y el ecosistema en general.



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### IV. PREGUNTAS ORIENTADORAS

1. ¿Cuál es el papel de los bosques en la regulación del ciclo hidrológico?
2. ¿Qué servicios ecosistémicos del bosque a identificado en su comunidad como productor?
3. ¿Cómo pueden las prácticas agrícolas y ganaderas afectar la salud de los bosques y los recursos hídricos?
4. ¿Qué estrategias pueden implementarse para conservar los bosques y garantizar un suministro sostenible de agua?
5. ¿Qué beneficios más allá de la conservación del agua proporcionan los bosques a las comunidades locales y la sociedad en general?
6. ¿Qué Sistema agroforestal implementaría, para conservar el recurso bosque y el agua si su sistema de producción es agrícola y/o ganadero?

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### V. GLOSARIO

**Biodiversidad:** Variedad de formas de vida en un ecosistema determinado, incluyendo diversidad genética, diversidad de especies y diversidad de ecosistemas.

**Ciclo hidrológico:** También conocido como ciclo del agua, es el proceso natural de circulación del agua en la Tierra.

**Deforestación:** La eliminación o reducción significativa de la cobertura forestal de una región, generalmente causada por actividades humanas como la tala de árboles para la agricultura, la ganadería o la urbanización.

**Ecosistema forestal:** Un ecosistema donde la vegetación predominante está compuesta por árboles, arbustos y su vegetación acompañante, junto con una diversidad de animales, hongos y microorganismos del suelo.

**Gestión integrada de recursos hídricos (GIRH):** Enfoque que promueve la coordinación y el manejo sostenible de los recursos hídricos, el suelo y otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los beneficios económicos y sociales sin comprometer la sostenibilidad ambiental.

**Recursos hídricos:** Agua disponible para diversos usos humanos y naturales, incluyendo agua superficial (ríos, lagos, etc.) y agua subterránea (acuíferos).

**Secuestro de carbono:** Proceso mediante el cual los bosques y otros ecosistemas absorben dióxido de carbono de la atmósfera y lo almacenan en su biomasa y suelo, ayudando a mitigar el cambio climático.

**Servicios ecosistémicos:** Beneficios que los ecosistemas proporcionan a los seres humanos y a otras formas de vida, incluyendo la provisión de agua limpia, la regulación del clima, la polinización de cultivos y la recreación.

**Sistemas agroforestales:** Prácticas agrícolas que integran árboles o arbustos con cultivos agrícolas o ganado, con el fin de maximizar la productividad agrícola y forestal, mejorar la calidad del suelo y conservar los recursos hídricos.



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### VI. LITERATURA CITADA

Banco Central de Nicaragua (BCN). (2015). Cuenta Satélite de Turismo de Nicaragua 2014. Managua, Nicaragua. 6 p.

Gómez Morales, W (2010). Texto básico de hidrología. Universidad Nacional Agraria. Disponible en:  
<https://repositorio.una.edu.ni/2464/1/np10g192.pdf>

Global Water Partnership (GWP). (2011). ¿Qué es una Cuenca hidrológica?: Cartilla técnica. Disponible en:  
[https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam\\_files/publicaciones/varios/cuenca\\_hidrologica.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/cuenca_hidrologica.pdf)

Global Water Partnership (GWP). (2013). Guía para la aplicación de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) a nivel municipal. Disponible en: [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam\\_files/guia-girh-a-escala-municipal.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/guia-girh-a-escala-municipal.pdf)

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional; Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente (MARENA); Autoridad Nacional del Agua (ANA); Global Water Partnership (GWP). (2022) Plan de Acción para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Nicaragua (2022-2026). Disponible en: [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam\\_files/plan-de-accion-girh---nicaragua.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/plan-de-accion-girh---nicaragua.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). (2009) Los bosques y el agua: Estudio temático elaborado en el ámbito de la Evaluación de recursos forestales mundiales 2005. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i0410s/i0410s.pdf>



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



[www.una.edu.ni](http://www.una.edu.ni)  
¡Líder en Ciencias Agrarias!