

Volumen 2

**Conociendo la  
Naturaleza:  
Los Ecosistemas  
Terrestres**



**MANUAL BÁSICO PARA EL GUARDARECURSO CENTROAMERICANO**



Con la colaboración de:

---



Volumen 2

# Conociendo la Naturaleza: Los Ecosistemas Terrestres

PROARCA / APM  
The Nature Conservancy  
USAID

2004



**MANUAL BÁSICO PARA EL GUARDARECURSO CENTROAMERICANO**





## Dedicatoria

A Miguel nuestro amigo, nuestro maestro.

Los que hemos trabajado en estos documentos nos enorgullecemos en dedicar esta obra a Miguel Cifuentes, un valeroso caballero de la conservación, quien nos ha dado y continúa dando grandes enseñanzas sobre el valor y la entereza de quienes son capaces de luchar por causas nobles.

Miguel, querido amigo, este es un homenaje a ti, por tu esfuerzo y tu pasión para la conservación de las áreas protegidas que, de una u otra forma, has sembrado en todos nosotros y continuará creciendo por siempre...

## Agradecimientos

El proceso de elaboración del presente Manual de Guardarecursos culminó en un Taller de trabajo celebrado en Ciudad de Guatemala, en agosto de 2003, el cual contó con la participación y valiosos aportes de los siguientes guardarecursos:

Karla Acuña, Área de Conservación La Amistad-Caribe, Ministerio del Ambiente y Energía, Costa Rica; Jairo López, Parque Nacional Volcán Masaya, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Nicaragua; Geraldo Bol, Río Bravo Conservation Management Area, Program for Belize, Belize; Isidro González, Parque Nacional Chagres, Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá; Mártir Guzmán, Parque Nacional El Imposible, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador; Francisco Urbina, Parque Nacional Sierra de Agalta, Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, Honduras; Gélver Cabrera, Cerro San Gil, Fundación para el Ecodesarrollo y Medio Ambiente, Guatemala; César A. Flores, Reserva Natural Monterrico, Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos, Guatemala; y Horacio Ochaeta, Parque Nacional Mirador Río Azul, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala.

A todos ellos nuestro agradecimiento por su dedicación al trabajo conservacionista.

© 2004 PROARCA/APM, Programa Ambiental Regional para Centroamérica, Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental, Proyecto USAID-CCAD, The Nature Conservancy (TNC). 12 Avenida 14-41 Zona 10, Colonia Oakland Guatemala 01010, Guatemala.

333.72

P969c Programa Ambiental Regional para Centroamérica, Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental Conociendo la naturaleza: los ecosistemas terrestres / PROARCA/APM; Luis Hurtado de Mendoza. -- San José, C.R. : INFOTERRA Editores, 2004. 60 p. ; 8,5 X 11 cm. (Serie Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano; no. 2)

ISBN 9968 - 9516 - 1 - 7

1. Parques Nacionales. 2. Ambiente. 3. Gestión Ambiental. 4. Conservación. 5. Sostenibilidad. 6. Cooperación Regional. I. Hurtado de Mendoza, Luis. II. Título. III. Serie.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de los miembros del Consorcio de PROARCA/APM, USAID y CCAD juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Esta publicación fue posible a través del apoyo de la Oficina Regional para el Desarrollo Sostenible, División para Latinoamérica y el Caribe de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos y The Nature Conservancy, bajo los términos del Acuerdo de Donación No. 596-A-00-01-00116-00. La opinión expresada aquí es la de sus autores y no necesariamente refleja el punto de vista de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos.

Elaboración Técnica:	Luis Hurtado de Mendoza María Luisa Alfaro Bermúdez
Revisión de Textos:	Juan Carlos Godoy Néstor Windevoxhel Lora Lenín Corrales
Fotografías:	Yamil Sáenz
Diseño:	Mónica Schultz
Edición e Impresión:	INFOTERRA Editores S.A.

## Un manual práctico en homenaje a nuestros recursos naturales

### PRESENTACIÓN

Es un placer para mí, como Director de los componentes de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental del Programa Regional Ambiental Centroamericano (PROARCA/APM) de la CCAD y financiado por USAID, presentar los documentos correspondientes al “Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano”.

Coincidimos con representantes de las distintas organizaciones responsables de la administración de áreas protegidas en que el término guardaparque, tradicionalmente utilizado, brinda una visión limitada de la gestión que debe realizar el personal que trabaja en las áreas protegidas de América Central. Debido a esto, ha sido un consenso el proponer un nombre, en este caso el de Guardarecurso, que represente esa labor tutorial, de guardián pero también de responsable de la administración y del manejo de los recursos naturales en las áreas bajo régimen de administración especial.

La labor de los Guardarecursos se enmarca dentro de un delicado balance entre los intereses de conservación de los sistemas nacionales de áreas protegidas (SINAPs) y los intereses de los beneficiarios y de quienes utilizan las áreas bajo régimen de administración especial como áreas de recreo y uso público o como sitios de preservación, descanso y oportunidad para la educación ambiental o la investigación. Por ello, el Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano recoge técnicas y procedimientos bajo un espíritu de trabajo conjunto con la sociedad centroamericana en pro de la conservación de los recursos naturales, de los cuales depende nuestro desarrollo económico y social.

¿Por qué un nuevo manual? Existen varios manuales que se enfocan en temas específicos y que brindan abundante información técnica sobre acciones relacionadas con la gestión de las áreas protegidas y, particularmente, con la preservación y la administración de los usos públicos de estas áreas. Sin embargo, el alto contenido técnico de los mismos no siempre los hacen accesibles a los Guardarecursos en nuestra región. En este caso, y por sugerencia de los propios guardarecursos que tuvieron la oportunidad de revisarlo, enmendarlo, recortarlo o ampliarlo, este manual trata de manera general y práctica muchos de los temas útiles para la gestión de las áreas protegidas en América Central y, en particular, para el guardarecurso, esa persona que está allí en el campo enfrentando problemas, buscando soluciones y coordinando con grupos de interés.

El manual está compuesto por 6 volúmenes, cada uno de los cuales está dedicado a temas críticos en la gestión operativa de las áreas protegidas; éstos son: 1. Áreas protegidas y el trabajo del Guardarecurso; 2. Ecosistemas terrestres; 3. Ecosistemas costero marinos; 4. Investigación y manejo de información; 5. Administración; y 6. Salud humana y seguridad personal. El formato separado de estos volúmenes hace más fácil su lectura y permitirá actualizaciones rápidas en un futuro. También prevé la posibilidad de incrementar la colección con nuevos volúmenes sobre temas adicionales que podrían ser de particular interés para las áreas protegidas en el futuro.

Así, el Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano representa un compendio básico de destrezas necesarias para el manejo de las áreas bajo régimen de administración especial o áreas protegidas de nuestra región. Toca sistemas administrativos básicos y de utilidad en todos los países del Istmo, buscando así la integración del Sistema Centroamericano de Áreas Protegidas.

Muchas personas han brindado insumos para la realización de esta obra, que aborda los temas más importantes en consideración de especialistas sobre el tema de áreas protegidas y de guardarecursos centroamericanos que invirtieron tiempo y esfuerzo en preparar documentos que fueran útiles y, además, didácticos. Ahora, es un placer dejar en sus manos el Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano, con la esperanza de que sirva como base para la capacitación de una nueva generación de guardarecursos en la región y se convierta en un instrumento para la gestión de las áreas protegidas en Centroamérica. Estaremos atentos a cualquier sugerencia que puedan dirigir a PROARCA/APM para la mejora de este instrumento y a cualquier solicitud para apoyar la capacitación y hacer un uso extensivo de esta herramienta.

Con el deseo de que ustedes conviertan este Manual en una herramienta útil para el manejo y la conservación de los recursos naturales en Centroamérica, me despido a nombre de todos aquellos quienes participamos en la elaboración de este importante instrumento, pidiéndoles que lo usen. Ese será nuestro mejor homenaje a la conservación de los recursos naturales, los cuales solamente tomamos prestados de nuestros hijos.

Néstor Windevoxhel Lora  
Director  
PROARCA-APM

## PREFACIO

El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental del Programa Regional para Centroamérica (PROARCA/APM) es una iniciativa de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) asistido financieramente por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID). Esta iniciativa de cinco años (2001-2006) está siendo ejecutada por The Nature Conservancy (TNC), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y Rainforest Alliance (RA). Su objetivo general es contribuir al manejo ambiental mejorado en el Corredor Biológico Mesoamericano (CBOM), para lo cual se enfoca en dos componentes:

Resultado Intermedio 1 (IR1): El mejoramiento de la gestión en áreas protegidas comprende tres campos de acción para mejorar o asegurar la viabilidad de la biodiversidad en los paisajes funcionales clave.

- 1) El desarrollo de alianzas efectivas para la gestión en áreas protegidas que impulsa el apoyo de un marco legal y de políticas orientadas al manejo mejorado (servicios ambientales, conservación en tierras privadas y co-manejo) y el fortalecimiento de instituciones y organizaciones (gobiernos, ONGs, comunidades).
- 2) Para lograr el mejoramiento de la gestión financiera en áreas protegidas, se trabaja en la planificación, la gestión financiera y en el aumento de la inversión complementaria.
- 3) La aplicación de mejores prácticas de manejo se promueve a través de la adopción y aplicación de metodologías para la planificación ecoregional, la planificación para la conservación de sitios, la metodología de efectividad de manejo, y la definición de indicadores para el monitoreo biológico y el Sistema Centroamericano de Áreas Protegidas (SICAP), entre otros.

Resultado Intermedio 2 (IR2): El mercadeo ambiental de productos y servicios "amigables" con el medio ambiente trabaja en dos campos de acción dentro de los sectores productivos de forestería, agricultura, turismo sostenible y ecoturismo, y productos marinos costeros para reducir las amenazas sobre la biodiversidad en los paisajes funcionales clave.

- 1) El incremento de la disponibilidad de productos certificados se promueve a través de la divulgación de los requerimientos, opciones y beneficios de la certificación y el aumento de la capacidad regional de certificación.
- 2) Se trabaja en desarrollar alianzas efectivas para la comercialización de productos y servicios certificados, a través de la divulgación de información sobre la oferta y demanda de productos y el fortalecimiento de las capacidades de los productores para participar en mercados innovadores. La estandarización de metodologías para la certificación y sistemas de acreditación están dentro de los temas a tratar para fortalecer la oferta de productos centroamericanos.

El proyecto da énfasis en cuatro áreas consideradas como paisajes funcionales clave dentro del Corredor Biológico Mesoamericano, y que a la vez representan cuatro áreas prioritarias del Convenio de Biodiversidad de Centroamérica:

1. Golfo de Honduras (Belice, Guatemala, Honduras)
2. Golfo de Fonseca (El Salvador, Honduras, Nicaragua)
3. La Mosquitia (Honduras y Nicaragua)
4. Amistad-Cahuitta-Río Cañas (Costa Rica, Panamá)

Los trabajos a nivel de los paisajes funcionales desarrollados por PROARCA/APM servirán como casos para sistematizar métodos y experiencias, y así contribuir al desarrollo de políticas regionales.

# Contenidos

## UNIDAD 1

### Los Ecosistemas Terrestres

¿Cómo es el bosque húmedo tropical?	8
¿Cómo es el bosque seco tropical?	9
¿Cómo es el bosque de pino tropical?	10
¿Qué es el matorral espinoso?	10
¿Qué son los pastizales?	11

## UNIDAD 2

### Problemas de Conservación

¿Qué es la fragmentación de hábitats?	13
¿Qué es el avance de la frontera agrícola?	14
¿Qué son las invasiones de tierras?	15
¿Qué es un incendio forestal?	15
¿Cuáles son las formas de extracción de recursos que causan daños?	16
¿Qué son las plagas y cómo se manejan?	18
¿Qué es la contaminación y cómo ocurre?	19

## UNIDAD 3

### Potencialidades de Uso y Producción

¿Cuáles son los servicios ambientales que ofrecen las áreas protegidas?	21
¿Qué prácticas agrícolas alternativas son recomendables?	22
¿Cómo se puede manejar y aprovechar la vida silvestre?	23
¿Cómo se practica la forestería sostenible?	24

## UNIDAD 4

### Técnicas Básicas de Manejo

	27
¿Cómo se realiza el patrullaje y mantenimiento de límites?	27
¿Cómo se hace la interpretación y uso de mapas?	32
¿Qué es la orientación y localización geográfica?	35
¿Cómo se manejan los incendios forestales?	37
¿Cómo se controla y liquida un incendio forestal?	39
¿Qué es un sendero interpretativo?	42
¿Cómo se diseñan y elaboran los rótulos para senderos?	45
¿En qué consiste el trabajo del guardarecurso como educador y guía?	46
¿Qué técnicas y medios educativos se pueden aplicar?	47
¿Qué técnicas se utilizan para identificar las especies de fauna?	49
¿Qué es la fenología y cómo se aplica?	51
¿Por qué y cómo se miden los árboles?	52
¿Para qué y cómo se registra el clima?	53
¿Qué son los viveros y zoocriaderos?	54
¿Cuáles son las características principales del ecoturismo?	55

## UNIDAD 5

### Fauna Terrestre Centroamericana

	57
Mamíferos	57
Aves	58
Reptiles y anfibios	59
Invertebrados	60





# Unidad 1

## Los Ecosistemas Terrestres

América Central es una región del mundo particularmente rica en biodiversidad, lo cual se manifiesta en el número de especies y en la cantidad y variedad de sus ecosistemas.



Una visión integral regional, sin fronteras para la biología, muestra el conjunto de países centroamericanos como una bioregión que cuenta con 15 ecoregiones terrestres.

Estas ecoregiones corresponden a diversos tipos de ecosistemas que las componen, cinco de los cuales son los principales.

- **Bosques húmedos tropicales**, que ocurren en seis ecoregiones: Cayos Miskitos, San Andrés y Providencia, Costa del Atlántico, Chocó y Darién, Costa Rica, Istmo del Atlántico, Petén y Veracruz.
- **Bosques húmedos montanos**, presentes en las ecoregiones del este de Panamá y Talamanca.
- **Bosque seco**, en la costa del Pacífico y en Panamá.
- **Bosque de pinos**, en Belice, Moskitia y en la ecoregión de pinos y robles centroamericanos.
- **Matorral espinoso**, en la ecoregión del Motagua.

Esta clasificación no considera los **pastizales** como un ecosistema distinguible, pero sí los manglares, tratados en el Volumen 3 del Manual dedicado a ecosistemas costero-marinos.



Ref. Banco Mundial y CCAD (2001).

## ¿Cómo es el bosque húmedo tropical?

Es el ecosistema más generalizado de la región, desde el Petén hasta el Darién y se le llama bosque de hojas anchas porque los árboles y plantas tienen hojas amplias, planas y delgadas.

También es descrito como un bosque "alto, semideciduo y de varios estratos".

Tiene árboles que crecen hasta 40 y 50 metros de altura, con copas amplias y gambas altas y delgadas.



Es semideciduo o siempreverde porque la mayoría de los árboles no dejan caer sus hojas en ninguna estación del año.

Sus estratos incluyen árboles y plantas con altura variable:

- El dosel de árboles de copa amplia y de más de 40 metros.
- El subdosel con árboles y palmeras de unos 30 metros.
- El sotobosque de árboles pequeños de 10-20 metros.
- El nivel arbustivo, de palmas enanas y hierbas de hoja ancha.
- El nivel de suelo casi sin vegetación, excepto helechos.

Abundan las plantas que son huéspedes de los árboles, como las enredaderas, bejucos y vistosas epífitas (bromelias y orquídeas).

Dependiendo de la altitud y el clima, hay varios subtipos o "zonas de vida" del bosque tropical húmedo:

- Bosque Húmedo Tropical, Premontano y Montano-Bajo.
- Bosque muy Húmedo Tropical, Premontano, Montano-Bajo y Montano.
- Bosque Pluvial Tropical, Premontano, Montano-Bajo y Montano.

Ejemplos notables del bosque húmedo tropical son las serranías del Lacandón, Río Plátano, Bosawas, La Amistad y el Darién.

## ¿Cómo es el bosque seco tropical?

Este tipo de bosque es semideciduo, de hoja ancha y "bajo", con árboles del dosel de 20 a 30 metros y bastante separados entre sí.

Los árboles del sotobosque son de 10 a 20 metros de alto, tronco delgado, torcido o inclinado y copa pequeña y abierta.



El nivel de arbustos es de 2 a 5 metros, denso en lugares abiertos, y con plantas con tallos espinosos.

El nivel del suelo tiene vegetación muy rala, salvo en lugares abiertos.

Son frecuentes los bejucos leñosos pero las hierbas enredaderas son poco comunes, al igual que las bromelias y otras epífitas.

Ejemplos notables del bosque seco tropical se encuentran en la faja costera del Pacífico en Guatemala, El Salvador y Nicaragua; en Guanacaste, zona norte de Costa Rica; y el Golfo de Panamá.

## ¿Cómo es el bosque de pino tropical?



Es un ecosistema muy común en la región centroamericana, con las mayores concentraciones en el norte de América Central.

El bosque de pino tropical está dominado por algunas de las especies nativas de pinos de la región, a las que se asocian bromelias y orquídeas.

En zonas altas, el bosque incluye robles, en una asociación peculiar de la región que no se observa en los bosques de pinos sudamericanos.

Los bosques de pinos más notables de la región forman una faja amplia en Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua. Otras áreas importantes están en las Montañas Maya de Belice y en las llanuras de la Moskitia caribeña del noreste de Nicaragua.

## ¿Qué es el matorral espinoso?



Es un ecosistema de arbustos espinosos caducifolios de zonas cálidas y secas, a veces también con cactus y piñuelas.

Son raros en Centroamérica, donde se asocian al bosque seco tropical.

En Nicaragua se incluye en esta categoría a los bosquecillos con arbustos de la costa del Pacífico, algo alejados del litoral marino, en Chacocente, Rivas y Managua.

En Guatemala se encuentra la muestra más extensa de este tipo de ecosistema en el valle del Motagua, pero también hay zonas importantes de matorral espinoso en Honduras.





## ¿Qué son los pastizales?

Son ecosistemas con vegetación de pastos, arbustos y árboles acharrapados, propios de llanuras de baja altitud y de zonas de extrema altitud, encima del límite de los árboles. Hay tres subtipos:

**Sabanas**, pastizales de zonas secas, de baja altitud.

**Humedales**, pastizales inundados asociados a ríos y lagunas, como los humedales de Los Guatuzos y Tisma, en Nicaragua.

**Páramos**, pastizales montanos poco comunes, destacando el del Cerro Chirripó, en Costa Rica.

## Ejercicio Práctico

### Identificación de Ecosistemas Locales

- Formen grupos de tres o más guardarecursos.
- Con base en las descripciones de los diversos tipos de ecosistemas terrestres de la región centroamericana, identifiquen el ecosistema o ecosistemas del área protegida donde ustedes trabajan.
- Fundamenten sus decisiones con descripciones de las especies de plantas que más abundan en cada ecosistema identificado.
- Escriban un informe con los resultados de este ejercicio.

## Autoevaluación

### Unidad 1: Tipos de Ecosistemas Terrestres

En una hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los principales tipos de ecosistemas terrestres de la región centroamericana? Haga una lista.
  2. ¿Cuáles son las principales características que describen a los bosques húmedos tropicales y a los bosques secos tropicales?
  3. ¿Cuáles son las principales características que describen a los bosques de pino y a los pastizales?
- Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 1.
  - Si encuentra errores o discrepancias notables vuelva a leer con paciencia la Unidad 1 y corrija o amplíe sus respuestas.
  - Asegúrese de que recuerda y ha comprendido los resultados de su autoevaluación.
  - Pase a leer la Unidad 2: Problemas de Conservación



# Unidad 2

## Problemas de Conservación

Hoy en día, las amenazas que atentan contra la conservación de las especies y de los ecosistemas son las más grandes y serias que se han dado en toda la historia de la humanidad.

La mayoría de estas amenazas son causadas por la gente, debido al manejo de los recursos naturales en forma equivocada.

Los factores que alientan las formas incorrectas de manejo son:

- Las políticas económicas mal orientadas.
- La incapacidad institucional para controlar y aplicar las leyes.
- La presión de los campesinos que tratan de sobrevivir.
- La ausencia o inaplicabilidad del ordenamiento territorial.

En esta unidad se describen las principales amenazas a los recursos naturales de los ecosistemas terrestres, con la finalidad de comprender los problemas que generan.

### ¿Qué es la fragmentación de hábitats?

Es la gradual división de un ecosistema en partes aisladas que cada vez son de menor tamaño, y deterioran la biodiversidad.

La fragmentación de hábitats es una consecuencia de los cambios en el uso de la tierra para dar lugar a la agricultura, la ganadería y el desarrollo de pueblos y ciudades.

La división de un ecosistema, en áreas pequeñas y separadas, reduce el hábitat de muchas especies y somete a sus poblaciones a menos alimento y menos refugio.

En esta forma se reduce la biodiversidad y se precipita la extinción de especies, empezando por aquellas que necesitan áreas muy amplias, como el jaguar y las águilas.

La distribución de las áreas protegidas, como parches remanentes de antiguos bosques que integraron un mismo ecosistema, ponen en evidencia la fragmentación de hábitats que fueron extensos.

Son ejemplos de fragmentación de hábitats los bosques de pino de Las Segovias de Nicaragua; los manglares intermitentes del litoral caribeño desde Honduras hasta Panamá; y los parches de bosque seco del Pacífico desde Guatemala hasta Panamá.

## ¿Qué es el avance de la frontera agrícola?

Es la colonización de tierras marginales con poca aptitud agrícola, por familias desplazadas de los núcleos de población y que buscan tierras de cultivo.

Esta migración se debe al aumento de la población que no tiene tierras, vivienda ni trabajo en las ciudades y zonas más pobladas.

Las tierras marginales colonizadas suelen ser boscosas, están en laderas muy inclinadas y la fertilidad de los suelos se agota en pocos años, siendo consideradas baldías.



El avance de la frontera agrícola también ocurre cuando los dueños legales de las tierras marginales reemplazan el bosque por pastizales para desarrollar la ganadería extensiva.

Los frentes de avance intenso de la frontera agrícola están en las montañas Maya de Belice, Petén de Guatemala, el noreste de Honduras, la costa Atlántica de Nicaragua, el sur de la Cordillera de Talamanca en Costa Rica y la región del Darién en Panamá.



## ¿Qué son las invasiones de tierras?

Son ocupaciones ilegales de propiedades públicas y privadas, por familias pobres que buscan vivienda y tierras para cultivar.

Las invasiones buscan establecer una situación de hecho para adquirir derechos en tierras de propietarios legales, incluyendo finqueros, comunidades indígenas y áreas protegidas.

Las invasiones de tierras provocan daños a los ecosistemas, por la práctica agrícola de tumba y quema del bosque, la construcción de caminos y la introducción de animales domésticos.

Pueden ser contrarrestadas por la vía legal, pero provocan daños a los ecosistemas por el cambio de uso de la tierra.

Un ejemplo de invasión actual es la de los territorios indígenas Mískito y Mayangna en Bosawas, por colonos mestizos.

Otro ejemplo fue la invasión en los años 80 del Parque Nacional Corcovado, en Costa Rica, por mineros artesanales ("oreros") que reclamaban tierras ricas en oro dentro del área protegida.

## ¿Qué son los incendios forestales?

Son fuegos grandes e incontrolados que se propagan y causan daños en los bosques y pastizales.

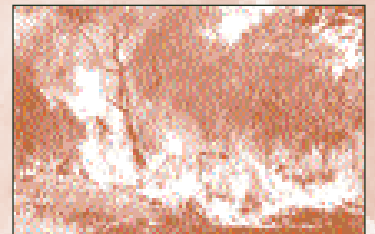
El fuego de un incendio forestal toma ventaja de la conjunción de tres elementos que están presentes en los bosques y pastizales:

- El **oxígeno** del aire, abundante subproducto de la fotosíntesis.
- El **calor**, de la luz solar, los rayos o ciertos agentes culturales como las botellas y las colillas de cigarrillos mal apagadas.
- El **combustible**, que es la misma vegetación.

Esta conjunción se intensifica durante el verano, cuando aumenta la temperatura del ambiente y se seca la vegetación.

Cuando hay viento, aumenta la desecación de la vegetación, se intensifica el aporte de oxígeno y se facilita la dispersión del fuego.

En terrenos de mucha pendiente, el fuego avanza rápido porque alcanza fácilmente los combustibles que se hallan más arriba.



Las causas principales de los incendios forestales en los países centroamericanos son de origen humano, algunos por accidente o por negligencia, pero también son provocados intencionalmente.

Son pocos los incendios causados por rayos, pero no se propagan porque ocurren en medio de tormentas y lluvias intensas. También se sabe de incendios forestales provocados por las erupciones volcánicas, pero son poco frecuentes.

Las causas principales son:

- **Quemas agrícolas**, para preparar la tierra y sembrar, pero que se hacen sin prevención ni cuidado.
- **Quemas de pastos**, para renovar el alimento del ganado.
- **Negligencia** de la gente con fogatas, botellas tiradas, fósforos y colillas de cigarrillos mal apagados.
- **Quemas de basura**, no controladas ni apagadas.
- **Delincuencia**, de malhechores y enfermos mentales.
- Los **cazadores**, que usan el fuego para espantar a sus presas.
- Los **recolectores de miel**, que encienden antorchas y fogatas para tranquilizar a las abejas con el humo.



Los incendios forestales en Centroamérica están aumentando en forma alarmante y se les considera como desastres que reducen hábitats de vida silvestre, deterioran suelos y contaminan el aire.

También destruyen recursos que utiliza la gente, incluyendo los cultivos, cercas, ranchos y viviendas, además de provocar daños en la salud y hasta pérdidas de vidas humanas.

## ¿Cuáles son las formas de extracción de recursos que causan daños?

Las formas de extracción que dañan los ecosistemas son: la recolección de leña, la explotación forestal, la recolección de plantas y la captura de animales silvestres.

La **recolección de leña** para uso doméstico e industrial no se ha reducido con la introducción de la electricidad y los combustibles como el canfín y el gas envasado, sino que aumenta debido a la pobreza en el campo y en la ciudad.

Los bosques húmedos y los bosques de pino son afectados por la extracción de madera para leña, pero también son serias las consecuencias en los manglares de la costa del Pacífico.

Las principales consecuencias en los **manglares** son:

- La reducción del hábitat de muchas especies de aves.
- La liberación de sedimentos que afectan los arrecifes de coral.
- La eliminación de áreas de reproducción de peces, cangrejos, camarones, manatíes, serpientes y tortugas.



La **explotación forestal** maderera y comercial, sin técnicas adecuadas de manejo, es la mayor causa de la deforestación, dando lugar a otras formas de uso de la tierra, como la agricultura, la ganadería y el urbanismo.

La deforestación provoca la erosión y deterioro de los suelos, incluso llegando a transformar las tierras tropicales en desiertos.

La **extracción de vida silvestre** incluye especies de plantas y animales, capturadas o cazadas para alimento, medicina, materia prima industrial, ornamentos, investigación y como mascotas.

La comercialización local, nacional e internacional de vida silvestre afecta a las especies amenazadas y en peligro de extinción, por lo que cada país tiene leyes que lo limitan o prohíben.

También hay tratados internacionales como CITES que obliga a los países que lo han firmado para reducir o eliminar el comercio de especies, porque atenta contra la conservación de la biodiversidad.

Ejemplos de formas de extracción:

- Para **alimentación y venta**: peces, garrobo y mamíferos como el venado y el tepezcuintle.
- Para **medicina**: hierbas y otras plantas.
- Para **curtiembre**: la corteza del mangle.
- Para **uso ornamental**: una amplia diversidad de plantas que se exportan para decorar casas, oficinas o iglesias.
- Para **experimentos científicos**: principalmente monos.
- Para **sueros antiofídicos**: las culebras venenosas.
- Para **mascotas**: aves apreciadas por su canto o belleza exótica; y otros animales como insectos, arañas, culebras, tortugas, lagartos, ardillas, perezosos, monos y felinos.
- Como **drogas y afrodisíacos**: cortezas, hierbas y hongos.
- Para **ofrendas funerarias**: las hojas del xate del Petén.



## ¿Qué son las plagas y cómo se manejan?

Para el productor, las plagas son especies que dañan los cultivos, animales domésticos, árboles maderables y a la gente.

Para el biólogo, una especie se convierte en plaga al aumentar su población por desequilibrios del ecosistema.

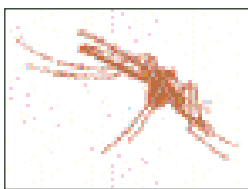
Los desequilibrios en un ecosistema ocurren por:

- La modificación del hábitat en favor de una especie cultivada.
- La reducción o eliminación de los depredadores naturales.
- El incremento artificial del hábitat que alimenta a la plaga.

Ejemplos de plagas:

- En los **cultivos**, el gusano de la papa, la mosca de la fruta, los ratones que atacan los granos básicos.
- En el **ganado**, murciélagos, garrapatas, gusano barrenador.
- En **árboles**, el matapalo y la larva descortezadora de pinos.
- En **salud humana**, los zancudos portadores de enfermedades como la malaria, el dengue y la fiebre amarilla.

El manejo de plagas depende de los plaguicidas, pero estos venenos afectan a otras especies, directa o indirectamente; y los residuos de las sustancias venenosas en el agua y los productos agropecuarios, llegan a afectar a la gente.



Los plaguicidas pierden su efectividad cuando las plagas desarrollan variedades resistentes, como en el caso del DDT que produjo resistencia en el mosquito portador de la malaria de manera que esta enfermedad ha resurgido con mayor fuerza.

Actualmente, se desarrolla el uso de controles biológicos para manejar las plagas mediante sus depredadores naturales, pero el método no está perfeccionado todavía. Un ejemplo que ha dado resultado es la liberación de moscas esterilizadas para el control del gusano barrenador.



## ¿Qué es la contaminación y cómo ocurre?

Es la incorporación de sustancias dañinas en el aire, el agua o la tierra, afectando su condición natural. Los seres humanos somos parte de los ecosistemas, de manera que la contaminación nos afecta al igual que a toda la biodiversidad.

Las principales fuentes de contaminación y sus efectos son:

- Las aguas negras urbanas que se descargan en los ríos, lagos y el mar, creando focos de infección.
- La acumulación de basura y desechos sólidos, que afectan áreas vecinas a los asentamientos humanos.
- Las descargas industriales y agroindustriales con sustancias tóxicas, residuos de metales pesados y materia orgánica del procesamiento del café, banano y caña de azúcar.
- Las emisiones de humos y gases de la combustión de hidrocarburos en automotores e industrias.
- Los sedimentos en ríos, lagos y aguas costeras, producto de la erosión de los suelos, perjudicando la biodiversidad.
- Los agroquímicos, plaguicidas y fertilizantes sintéticos que afectan la calidad del agua, suelos, plantas y animales.

### Autoevaluación

#### Unidad 2: Problemas de Conservación

**En una hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuáles son los principales problemas de conservación en los ecosistemas terrestres de la región centroamericana? Haga una lista.
  2. ¿Cómo describiría usted el problema de fragmentación de hábitats y sus efectos y consecuencias para la biodiversidad?
  3. ¿Cuáles son las principales formas de extracción de recursos que dañan los ecosistemas? Haga una lista y describa cada una.
- Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 2.
  - Si encuentra errores o discrepancias notables vuelva a leer con paciencia la Unidad 2 y corrija o amplíe sus respuestas.
  - Asegúrese de que recuerda y ha comprendido los resultados de su autoevaluación.
  - Pase a leer la Unidad 3: Potencialidades de Uso y Producción.



# Unidad 3

## Potencialidades de Uso y Producción

Todas las áreas protegidas, sin importar su categoría de manejo, ofrecen beneficios ecológicos, económicos y sociales.

Algunas categorías de manejo permiten el uso y aprovechamiento de ciertos recursos, de acuerdo con normas legales de cada país.

Las posibilidades de uso sostenible en un área protegida deben ser evaluadas con base en los siguientes criterios:

- La naturaleza y estado de conservación de los recursos.
- La categoría de manejo.
- Las especificaciones legales vigentes.
- Las prescripciones del plan de manejo del área protegida.

En esta unidad se describen las formas de uso, producción y extracción de recursos en las áreas protegidas.

### ¿Cuáles son los servicios ambientales que ofrecen las áreas protegidas?

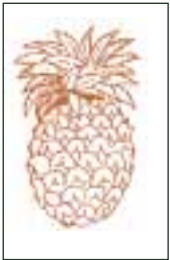
Los servicios ambientales son procesos ecológicos propios de la naturaleza, que realizan los ecosistemas para sostener la vida.

Ofrecen beneficios ecológicos y socioeconómicos invaluable y, si dejaran de existir, sería la ruina total de nuestros países.

Los servicios ambientales más importantes son:

- La **formación de suelos**, un recurso indispensable para el desarrollo de los ecosistemas, silvestres y socioculturales.
- La **recreación**, como formas de descanso, esparcimiento y satisfacción humana estética, psicológica y espiritual.

- El **reciclaje de nutrientes**, por cadenas alimenticias que regulan el balance entre especies y eliminan los desperdicios.
- La **provisión y regulación de agua**, recurso básico para la vida y para las actividades productivas de la gente.
- La **regulación del clima**, a nivel global mediante la captura y retención de gases; y a nivel local proporcionando protección y mitigación de los efectos de las tormentas e inundaciones.
- El **hábitat**, o lugares donde las especies desarrollan su vida y satisfacen las necesidades de refugio, agua y alimentación.
- La **producción de alimentos y materias primas**, para la sobrevivencia de todas las especies animales y para el desarrollo de la cultura material de la especie humana.
- La **reserva de recursos genéticos**, que asegura los procesos naturales de evolución de las especies y permite la renovación y mejoramiento genético de los cultivos.
- La **polinización** de las plantas que dependen de la interacción de diversos componentes del ecosistema: viento, insectos, aves, incluso los mamíferos y la gente.



## ¿Qué prácticas agrícolas alternativas son recomendables?

Hay alternativas que se aplican en los países centroamericanos, pero no todas son adecuadas en cualquier lugar, debido a la diversidad de ecosistemas que existe en la región.

La humedad, temperatura y exposición a la luz solar hacen que solamente una minoría de las zonas de vida, que hay en los países centroamericanos, sean verdaderamente aptas para la agricultura.

También hay limitaciones por la calidad y tipos de suelos, así como por las barreras culturales y modos de vida de la gente.

Por estas razones, es preferible seguir el consejo de los agrónomos y agroecólogos cuando se seleccionan prácticas agrícolas alternativas.



También es importante conocer las prácticas tradicionales de los agricultores indígenas, cuya efectividad está probada por siglos.

Las prácticas agrícolas alternativas más recomendadas son:

- Los **cultivos múltiples**, en vez de monocultivos, para reducir el efecto de las plagas y otros riesgos en la productividad.
- Los **agroecosistemas**, que replican funciones naturales de los ecosistemas, reciclando nutrientes, fertilizando suelos, integrando la agricultura, crianza de animales y forestería.



- Los **cultivos en ladera** con surcos paralelos a las curvas de nivel o en terrazas, para reducir la erosión de los suelos.
- La **rotación de cultivos** y el barbecho ayudado con abono-frijol que incorpora nitrógeno a los suelos.
- La **agroforestería**, que complementa la producción forestal con la ganadería y la agricultura en las fincas, replicando la práctica indígena tradicional de agricultura itinerante de roza y quema, con barbecho y rotación de cultivos.
- La integración de **materia orgánica** como abono.



Para lograr una agricultura sostenible, las prácticas agrícolas alternativas deben de cumplir con estos requisitos ecológicos:

- Renovación de la fertilidad de los suelos.
- Mantenimiento de las condiciones físicas de los suelos.
- Reducción de maleza, pestes y enfermedades.
- Mantenimiento de baja acidez y toxicidad en los suelos.
- Control de la erosión de los suelos.
- Reducción de la contaminación del ambiente.
- Mantenimiento de un hábitat adecuado para la vida silvestre.
- Conservación de recursos genéticos.

## ¿Cómo se puede manejar y aprovechar la vida silvestre?

El manejo y aprovechamiento de vida silvestre es la ciencia y el arte de relacionar armónicamente en un ecosistema a los animales silvestres, el hábitat y las necesidades de la gente.

Las actividades de manejo de la vida silvestre son planificadas y dirigidas por especialistas, con el fin de beneficiar a la gente y a las especies utilizadas.

Los métodos básicos para el manejo de la vida silvestre son dos: el mejoramiento del hábitat, y el manejo de cosechas sostenibles.

El **mejoramiento del hábitat** de la vida silvestre busca cumplir uno de dos objetivos: mantener la calidad del hábitat natural, o proporcionar un hábitat de calidad cuando éste se ha deteriorado.

Las técnicas que se aplican para cumplir estos objetivos son:

- **Protección**, para impedir y mitigar los efectos de las causas internas y externas de deterioro, como la cacería y captura excesivas o la contaminación por agroquímicos.
- **Producción de alimentos y refugio** para las especies, por propagación, regeneración y renovación de la vegetación.

- **Introducción de plantas**, para incrementar la vegetación y proporcionar lugares de anidamiento mediante cercas vivas, malezas en zonas rocosas y soportes para nidos.
- **Obras de captación y control del agua** para restablecer niveles, flujos y estanques naturales.



El **manejo de cosechas sostenibles** busca optimizar el uso de los recursos para la alimentación, materias primas, el turismo y otros fines, de manera que se debe cuidar la calidad y la cantidad.

Una cosecha sostenible se caracteriza por:

- El mantenimiento de la calidad del recurso.
- La extracción y consumo de la mayor cantidad posible.
- El mantenimiento de la población y viabilidad de la especie.
- El mantenimiento sin deterioro del entorno.

Para mejorar el rendimiento sin reducir la calidad del recurso, se aplican dos técnicas principales:

- Incremento de la capacidad del hábitat para sostener una población más numerosa, modificando el entorno.
- Reubicación del exceso del recurso cosechable, para evitar la acción de los depredadores, principalmente en zoocriaderos.

## ¿Cómo se practica la forestería sostenible?

Un bosque bien manejado es fuente constante de recursos que se renuevan y que producen beneficios, incluyendo la madera, leña, fibras vegetales, frutas y nueces, especias, tintes y medicinas.



La **forestería sostenible** busca el uso óptimo del recurso maderero con base en una cosecha que atienda los objetivos del desarrollo sostenible, que son económicos, sociales y ecológicos.

Su meta es producir beneficios sin consumir el capital biológico.

Las condiciones para lograr la forestería sostenible son:

- **Legislación y políticas** gubernamentales para el desarrollo sostenible de los bosques como un capital nacional.
- **Valoración económica** de la producción sostenible.
- **Políticas integrales** para todos los beneficios que ofrecen los bosques tropicales y no solamente la madera.

- **Planificación participativa** con las comunidades locales.
- **Valoración ecológica** de los beneficios de un bosque natural en pie y su prioridad para la conservación.
- **Aplicación de técnicas** de uso de los recursos forestales, con base en prácticas de silvicultura y agroforestería.

La **práctica silvicultural** para la forestería sostenible incluye los siguientes componentes:

- Información sobre el ecosistema y la adaptación de especies.
- Información sobre los factores socioeconómicos y políticos que influyen en los recursos forestales.
- Diseño adecuado de las técnicas de cosecha y reforestación.
- Incorporación de recursos no-maderables y vida silvestre.
- Incorporación de otras formas de uso como el ecoturismo.
- Integración de la silvicultura con prácticas agroforestales y las experiencias de los pueblos indígenas.
- Fomento de áreas protegidas con categorías de manejo extractivas, bajo condiciones para lograr la sostenibilidad.
- Rehabilitación de tierras forestales degradadas para recobrar su utilidad ecológica, económica y social.

## Autoevaluación

### Unidad 3: Potencialidades de Uso y Protección

En una hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las principales formas de uso y producción en los ecosistemas terrestres? Haga una lista y explique brevemente.
  2. ¿Cuáles son las prácticas agrícolas alternativas más recomendables y cómo las describiría?
  3. ¿Cuáles son los métodos y técnicas que se aplican para el manejo y aprovechamiento de la vida silvestre? Haga una lista y descríbalos.
- Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 3.
  - Si encuentra errores o discrepancias notables vuelva a leer con paciencia la Unidad 3 y corrija o amplíe sus respuestas.
  - Asegúrese de que recuerda y ha comprendido los resultados de su autoevaluación.
  - Pase a leer la Unidad 4: Técnicas Básicas de Manejo.





# Unidad 4

## Técnicas Básicas de Manejo de las Áreas Protegidas

Las técnicas de manejo de las áreas protegidas corresponden a cuatro ámbitos operativos que están vinculados con los objetivos de conservación y uso sostenible de los recursos.

- **Protección:** el patrullaje y mantenimiento de límites, la interpretación y uso de mapas, la orientación y localización geográfica, el manejo de incendios forestales.
- **Atención a Visitantes:** el diseño de senderos, la señalización, la educación y guía interpretativa.
- **Manejo de Información:** la identificación de fauna, fenología, medición de árboles, clima y meteorología.
- **Uso Sostenible de Recursos:** los viveros y zoocriaderos, y el ecoturismo.

### ¿Cómo se realiza el patrullaje y mantenimiento de límites?

El patrullaje es una técnica de protección, pero también es una oportunidad para obtener información muy útil para el manejo.

El guardarecurso debe contar con:

- Sentido de observación desarrollado.
- Conocimiento de la gente.
- Conocimiento de los recursos.
- Trato cordial y amigable con la gente.
- Actitud de servicio, informando con claridad y protegiendo a las personas.
- Vocación para guiar con el ejemplo y controlar con la presencia.
- Capacidad para registrar y reportar información.
- Orden y aseo en su persona y en su ambiente de trabajo.



El patrullaje debe cumplir los siguientes **objetivos**:

- Proteger los recursos naturales y culturales del área.
- Contribuir a la seguridad de los visitantes.
- Proteger y mantener la infraestructura.
- Recopilar información.
- Prevenir e informar acerca de usos ilícitos e irregulares.
- Cumplir y hacer cumplir las normas legales.

Los patrullajes son de varios tipos y cada uno se lleva a cabo teniendo en cuenta el equipo que se necesita, las actividades que se realizan y las recomendaciones que se deben seguir.

## Patrullaje de caminos y carreteras

Equipo (ideal)	Actividades	Recomendaciones
Vehículo o bestia Mochila o maletín Chaleco fluorescente Botiquín Radio o teléfono celular Libreta y bolígrafo Cadena o cuerda de remolque Cables para batería Machete	Observar el tráfico. Ir a velocidad moderada. Detenerse a conversar con la gente. Comprobar los rótulos. Llevar bitácora: registro de información: observaciones, incidentes, estado del camino, clima.	Tener el vehículo limpio y en buen estado. Llenar la cantidad de combustible necesario. Usar el uniforme. Si se utiliza bestia, debe estar limpia y ensillada. Asegurar el acceso del animal al alimento.

## Patrullaje en tormentas y fenómenos naturales violentos

Equipo (ideal)	Actividades	Recomendaciones
Vehículo o bestia Mochila Botiquín Radio o teléfono celular Libreta de campo Bolígrafo Cadena o cuerda de remolque Cables para "puente" de baterías Machete Linterna y pilas	Ver si el tráfico es normal. Ir a velocidad moderada. Detener a transeúntes para averiguar donde van. Observar el estado del camino por si hay postes, árboles o ramas caídos, inundaciones, pegaderos, derrumbes. Registrar la información. Auxiliar vehículos y personas en problemas.	Salir lo antes posible, según el clima. Transitar con precaución para evitar percances. Asegurar el combustible necesario. Usar el uniforme y ropa adecuada: botas, capa. Si se utiliza bestia, evitar someterla a esfuerzos extremos. Asegurar el acceso del animal al alimento.

## Patrullaje de senderos

Equipo (ideal)	Actividades	Recomendaciones
Bestia (opcional) Mochila Botiquín Libreta de campo Bolígrafo Machete Agua y alimentos (opcional)	Observar y registrar si hay daños en cunetas, vallas o pasamanos, rótulos, puentes, etc. Observar y registrar las condiciones de los recursos: flora y fauna, principalmente. Llevar bitácora.	Usar el uniforme, sobre todo si hay visitantes. Andar acompañado por otro guardarecurso.

## Patrullaje en ríos, lagos y esteros

Equipo (ideal)	Actividades	Recomendaciones
Bote o pipante, motor y remos. Radio o teléfono celular Mochila Botiquín Chalecos salvavidas Cuerda de seguridad Libreta de notas Bolígrafo Machete (opcional) Agua y alimentos (opcional)	Registrar nivel de ríos. Ver y registrar daños. Revisar rótulos. Registrar condiciones de los recursos. Detenerse en los poblados o fincas para informarse sobre posibles problemas y novedades. Llevar bitácora.	Usar el uniforme. Estar acompañado por otro guardarecurso.

## Patrullaje en áreas de acampar

Equipo (ideal)	Actividades	Recomendaciones
Libreta de notas Bolígrafo Radio portátil o teléfono celular	Registrar incumplimiento de normas sobre basura, fuegos, ubicación de tiendas, letrinas. Revisar rótulos. Conversar con personas para informarse sobre problemas y novedades. Llevar bitácora.	Usar el uniforme. Mantenerse visible y amigable. No seguir cada vez la misma ruta ni el mismo horario. Evitar intrusiones prolongadas o innecesarias. Informar en forma clara y concisa al responder preguntas. Estar presto a ayudar .

## Patrullaje de límites

Equipo (ideal)	Actividades	Recomendaciones
Mochila Botiquín básico Radio o teléfono celular Libreta de notas Bolígrafo Machete (opcional) Agua y alimentos (opcional)	Revisar los carriles. Registrar daños en cercas y rótulos. Registrar las condiciones de los recursos. Saludar a la gente e informarse sobre problemas y novedades. Llevar bitácora.	Usar el uniforme. Desarrollar la capacidad personal de observación (Hallar cosas nuevas en un lugar "conocido"). Andar acompañado por otro guardarecurso.

## Patrullaje de áreas administrativas

Equipo (ideal)	Actividades	Recomendaciones
Libreta de notas Bolígrafo Linterna y pilas (turno nocturno) Radio portátil o teléfono celular	Registrar situaciones irregulares: puertas y ventanas abiertas, luces encendidas, goteras, personas extrañas, objetos que faltan, etc. Revisar los rótulos. Observar y registrar las condiciones de mantenimiento de la infraestructura. Investigar actitudes sospechosas de la gente. Llevar bitácora.	Usar el uniforme. En el turno diurno estar siempre visible. En el turno nocturno hay que observar sin ser visto. En el día mantenerse en movimiento. En la noche observar por algún rato para detectar ruido extraños. Cambiar rutas y horarios para ser impredecible.

Dependiendo del tipo de patrullaje, es recomendable agregar otras piezas de equipo como cámara fotográfica, geoposicionador (GPS), foco y pilas de repuesto, cinta forestal y mapas.



La frecuencia de las patrullas debe ser diferente cada vez:

- **NUNCA** a la misma hora, ruta y procedimiento.
- **OCASIONAL** en los límites.
- **PERIÓDICA** en senderos y ríos.
- **CONSTANTE** en la protección de visitantes y recursos.



El registro de información en la libreta de campo, durante un patrullaje es conocido como "la bitácora".

La **bitácora** debe incluir los siguientes datos:

- **Lugar**, como localización y como ruta entre lugares.
- **Fecha**, incluyendo el día, mes y año.
- **Horario**, hora de inicio y fin del patrullaje e incidentes.
- **Personal**, nombres de los integrantes de la patrulla.
- **Información**, breve y concisa de datos e incidentes.

## Ejemplo de una hoja de la Bitácora

10.7.1995 Patrullaje, Sendero Majagua (Cerro El Inocente)

P.N.Saslaya, Líder: Pedro López

07:30 Salida del campamento Majagua con Roberto Blandón y Toribio Mejía. Lluvia suave pero pareja. Camino muy barroso.

07:45 Quebrada Caracoles muy crecida. El agua se llevó el puentecito.

08:05 Llegamos al mirador y encontramos latas de atún tiradas y bolsas plásticas. Parece que pasó un grupo de cazadores que vinieron del Alto Wani. Hay que averiguar con Inés Salgado.

08:30 Cumbre del Cerro El Inocente. Costó llegar por el barro del camino que se puso muy resbaladizo. Hay mucha humedad por la lluvia. No hemos visto animales, excepto algunas aves. Hay lapas coloradas.

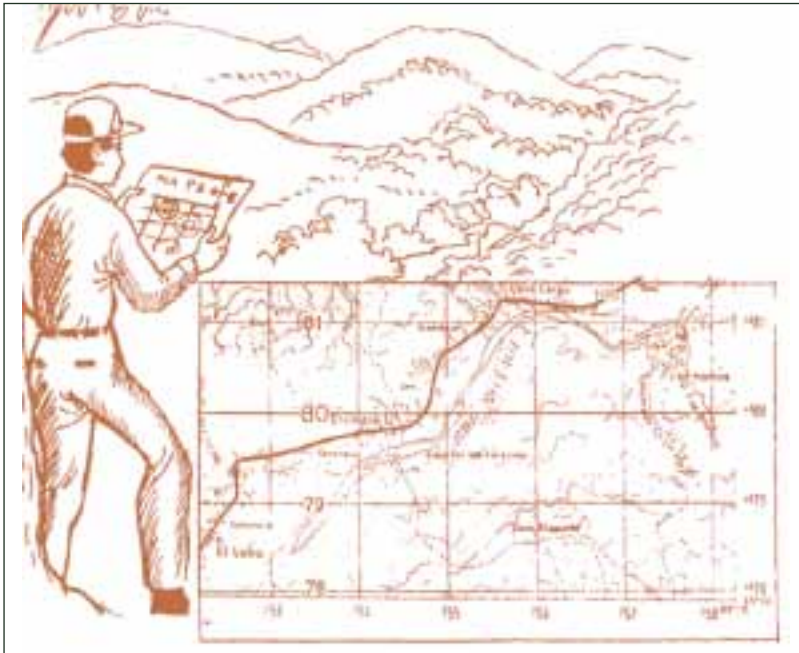
09:00 Nos encontramos con dos personas pero no pudimos conversar bien porque dijeron que son alemanes y no saben hablar español. Uno se llama Hans y el otro Otto. Me dijeron cómo se escribe. Parece que quieren subir al cerro Saslaya. Tienen un mapa. Tratamos de informarles que es peligroso y muy duro pero no entendieron y se rieron. Son jóvenes y seguro no saben lo que hacen. Les mostramos las latas que encontramos y nos hicieron señas de que ellos no fueron, pero ¿cómo es que no las vieron? Nos despedimos.

09:15 Empezamos el regreso al campamento Majagua. Dejó de llover.

10:00 Llegada al campamento Majagua y fin de la gira. Roberto se cayó por culpa del barro y se golpeó un brazo. Dice que le duele mucho. Tendremos que volver a Siuna de inmediato para que un médico lo examine. Parece que sólo es un golpe pero no puede doblar el codo. Toribio se queda en El Hormiguero con el encargo de estar atento al retorno de los alemanes.

## ¿Cómo se hace la interpretación y uso de mapas?

La lectura de mapas es parte importante de la cartografía que nos permite orientarnos y saber en qué lugar nos encontramos.



En los países centroamericanos se publican hojas topográficas en escala 1:50000, ideales para el trabajo en las áreas protegidas.

Las hojas topográficas son útiles para identificar las formas de la superficie terrestre y aspectos de uso de la tierra e infraestructura.

Según sus **objetivos** los mapas pueden ser viales, urbanos, topográficos y mundiales.

Según el **tema** pueden ser político-administrativos, climatológicos, geológicos, fitogeográficos, náuticos, geomorfológicos, etc.

Los mapas por su **escala** pueden ser:

- Escala grande (1:20 y más). Ej. planos de ciudades.
- Escala media (1:20,000 a 1:100,000). Ej. Hojas topográficas.
- Escala pequeña (1:125,000 y menos). Ej. Mapas geográficos.
- Mapas mundiales o planisferios (1:10'000,000 y menos).

Para interpretar la información de los mapas es necesario conocer el significado y propósito de los **símbolos cartográficos**.

Los principales símbolos cartográficos son:

- La **escala**, que nos informa acerca de tamaños y distancias.
- Las **curvas de nivel**, que informan acerca del relieve.
- Los **íconos**, que representan los rasgos naturales y culturales.

La **escala** es un recurso matemático para representar las formas terrestres en un tamaño reducido que pueda caber en la hoja o carta, pero en proporción con el tamaño original. Hay dos tipos de escala, la numérica y la gráfica.

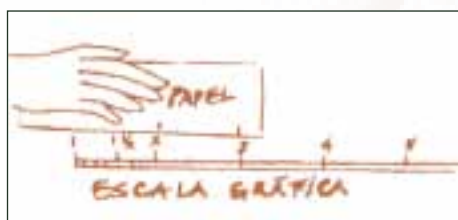
La **escala numérica** es una indicación en cifras de la relación entre el tamaño de los rasgos en el mapa y su tamaño real.

Por ejemplo, una hoja topográfica a escala 1:50,000, indica que una unidad en la hoja representa 50,000 unidades en el terreno. Si la unidad es el centímetro, entonces cada centímetro en la hoja equivale a 50,000 centímetros en el terreno (medio kilómetro).

### Ejercicio Práctico

#### Aplicación de la escala numérica

- Consiga una hoja topográfica 1:50,000 del área donde usted trabaja.
- Identifique y marque en la hoja topográfica dos puntos conocidos que estén separados por una distancia de varios kilómetros.
- Mida con una regla la distancia en centímetros entre los dos puntos.
- Aplique a su medición la regla de tres: Si 1 cm en la carta = 50,000 cms en el terreno, entonces ¿cuántos cms en el terreno serán los que usted midió?
- Resuelva la operación y convierta el resultado a metros y a kilómetros.



La **escala gráfica** representa las dimensiones reales con una línea recta graduada en segmentos equivalentes a kilómetros.

Tiene la ventaja de que no cambia si se aumenta o disminuye el tamaño original del mapa, sea en fotocopias o proyecciones.

Con la escala gráfica se pueden medir distancias transfiriendo las marcas de la escala a una hoja de papel o cartulina para usarla como regla.

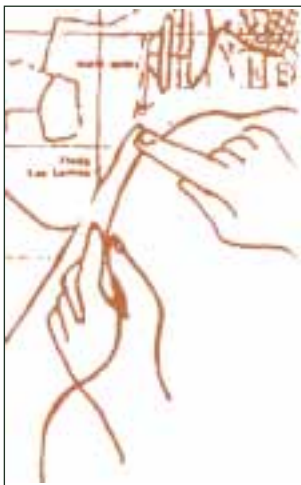
### Ejercicio Práctico

#### Aplicación de la escala gráfica

- Consiga una hoja topográfica 1:50,000 de su área y mida con una regla la distancia en centímetros entre dos puntos.
- Compare la distancia en centímetros con la escala gráfica al pie de la hoja topográfica.
- Deduzca la distancia real en kilómetros en el terreno.

**NOTA:** Compruebe en la escala gráfica que:

1cm = 0.5km; 2cm = 1km; 10cm = 5km.



Para medir **distancias curvas**, como carreteras y ríos, se usa un pedazo de hilo, acomodándolo de manera que siga la línea entre dos puntos. Al estirar y medir el tramo de hilo con la escala gráfica se determina la distancia.

También se puede utilizar el curvímeter, un aparato provisto de mango y una ruedecilla que al rodarla por el camino o río en el mapa, va midiendo la distancia recorrida.

Las **curvas de nivel** son las líneas de color café que aparecen en las cartas topográficas, representando el relieve del terreno.

En las hojas topográficas 1:50,000 las curvas secundarias marcan divisiones verticales de 20 metros y las curvas de nivel principales representan divisiones de altitud cada 100 metros. Las curvas principales tienen un tono de café más oscuro.

Si las curvas de nivel están muy cerca entre sí, indican que el terreno tiene más pendiente, como en cerros y quebradas; y si las curvas de nivel están más espaciadas significa que el terreno es más plano o de menos pendiente, como en los valles y mesetas.

Los **íconos cartográficos** son marcas gráficas codificadas que representan accidentes geográficos, tipos de vegetación, cuerpos de agua, vías de comunicación y asentamientos humanos.

Todos los mapas llevan un recuadro con el significado de los tres tipos de símbolos cartográficos: escala, curvas de nivel e íconos. Es importante que el guardarecurso los estudie.

## Ejercicio Práctico

### Identificación de símbolos cartográficos

- Obtenga una hoja topográfica 1:50,000 del área donde usted trabaja.
- Ubique unos doce símbolos diferentes y determine su significado mediante comparación con el recuadro que aparece al pie de la hoja topográfica.
- Elija cinco símbolos que aparecen en el recuadro y que usted no encontró antes en la hoja topográfica y búsquelos en esta hoja.
- Continúe con este ejercicio hasta asegurarse de que puede reconocer la mayor parte de los símbolos que aparecen en la carta topográfica.



## ¿Qué es la orientación y localización geográfica?

Los guardarecursos deben movilizarse en el campo sin extraviarse y estar siempre listos para guiar a otras personas.

Hay diversos métodos para resolver problemas de **orientación**:

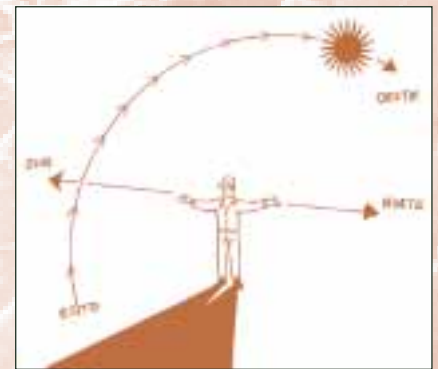
- Métodos **tradicionales**: basados en la posición y ruta de los astros, y en el reconocimiento de rasgos geográficos.
- Métodos **cartográficos**: que relacionan los rasgos geográficos con su representación en mapas y cartas topográficas.
- Métodos **instrumentales**: utilizando principalmente la brújula.

Los métodos para la **localización geográfica** son:

- La interpretación de mapas, auxiliada con la brújula.
- El sistema satelital de localización geográfica global (GPS).

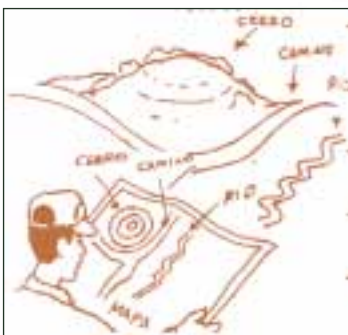
El método basado en la **ruta del sol y de la luna** se apoya en la certeza de que siempre salen por el este y se ponen por el oeste.

Este fenómeno permite orientarse con solo darle las espaldas al sol cuando sale por el este y extender los brazos hacia los lados, de manera que quede mirando hacia el oeste, apuntando con la mano derecha al sur y con la mano izquierda al norte.



El método de las **estrellas y constelaciones** se basa en la posición de la Estrella Polar al norte y la Cruz del Sur al sur.

El método tradicional de orientación y localización por los **rasgos geográficos** depende de la experiencia de los habitantes locales (baqueanos), familiarizados con rutas y lugares.



El **método cartográfico** utiliza mapas para vincular los símbolos cartográficos con los rasgos geográficos.

El método de la **brújula** está basado en la polaridad del magnetismo terrestre y la aguja imantada que apunta siempre al norte.

La brújula es un instrumento indispensable para el trabajo del guardarecurso, principalmente cuando ejecuta tareas de patrullaje, control de límites y guía grupos de visitantes, de manera que debe aprender y dominar su uso y aplicación para ubicarse y orientarse en el terreno, en conjunción con el método cartográfico principalmente.



## Ejercicio Práctico

### Navegación con la brújula

- Ubique visualmente un punto al que pueda llegar en una hora de caminata.
- Dirija la **línea de mira** de su brújula hacia el destino seleccionado.
- Sin cambiar la posición, gire el **anillo** de la brújula hasta hacer coincidir la **línea de orientación** con la **aguja magnética**. En esta forma define su rumbo.
- Encamínese hacia su destino por la dirección que indica la línea de mira.
- Si tiene que desviarse por curvas u obstáculos en el camino, corrija su rumbo haciendo coincidir nuevamente la línea de orientación con la aguja magnética y siga su camino en la dirección que indica la línea de mira de la brújula.
- Al acercarse y ver su punto de destino, notará que está en la dirección de la línea de mira, cuando la línea de orientación y la aguja magnética están juntas.



Otra técnica es el **GPS** (sistema global de posicionamiento) cuyo receptor portátil capta y procesa señales satelitales que indican las coordenadas geográficas del punto donde está ubicada la persona que opera el receptor.

Los datos de latitud y longitud permiten marcar en el mapa el punto en donde el usuario del GPS está ubicado.

## Ejercicio Práctico

### Aplicación del GPS con mapas

Estudie el manual de usuario de su receptor **GPS** para conocer su operación y funciones. Consiga la hoja topográfica 1:50,000 del área donde está usted.

#### En el mapa:

- Seleccione un destino conocido al que pueda llegar en unas dos horas de caminata desde donde usted está.
- Marque el punto donde usted está y el punto al que quiere llegar, así como otros 5 puntos conocidos a lo largo de la ruta que habitualmente sigue.
- Establezca las coordenadas de cada punto (en grados, minutos, segundos) usando la cuadrícula de latitud y longitud de la hoja topográfica.

#### En el receptor GPS:

- En la página de RUTA (Heading) seleccione GRADOS (degrees) y NORTE MAGNÉTICO (magnetic north), y con ayuda del mapa establezca la dirección (azimut) de su punto de destino.
- En la página del MAPA electrónico seleccione la zona donde está usted así como la escala que mejor abarque el área.
- Haga la primera lectura de POSICIÓN del punto de partida y compruebe los datos del GPS con las coordenadas que usted determinó en su mapa.
- Proceda a caminar a lo largo de la ruta, tomando lecturas en los 5 puntos seleccionados de su ruta y en el que corresponde a su destino.

Los datos del GPS y los que usted registró previamente deben coincidir, con un cierto margen de error. Si registró datos de altitud (msnm) notará que el margen de error es mucho mayor.

## ¿Cómo se manejan los incendios forestales?

Los incendios forestales presentan riesgos altos para la integridad de los ecosistemas y la seguridad de personas y bienes.

Su manejo requiere del trabajo planificado de grupos de bomberos capacitados y equipados, actuando bajo un solo comando.

El manejo de incendios forestales tiene **tres etapas**.

La **etapa de prevención** es una tarea permanente a nivel social, institucional y operativo, para estar preparados y poder responder a los incendios en forma rápida, eficiente y segura.

Las acciones de prevención son:

- **Planificación**, a nivel municipal o provincial, conjugando capacidades, evaluando el problema, definiendo zonas de riesgo, organizando a las instituciones y logrando capacidad operativa integral.
- **Organización interinstitucional**, conformando una Comisión Interinstitucional de Manejo de Incendios (CMI); y un Centro de Operación de Emergencias (COE) para fines ejecutivos.
- **Capacitación**, en todos los niveles de manejo de los incendios forestales: decisores, líderes comunales, bomberos forestales.
- **Educación de la población**, sobre el manejo de quemas agrícolas y de basura; sobre las consecuencias de los descuidos de la gente y las penas y sanciones legales para los delincuentes.
- **Vigilancia**, organizando líderes locales y autoridades, activando la comunicación, y construyendo torres de observación.



En la **etapa de mitigación** se hace:

- Limpieza de **rondas** en caminos y cercas.
- Reducción de **combustible** en zonas agrícolas y silvestres.
- Pozos, estanques y accesos al **agua**.
- Instalación de **tanques** de agua, fijos o rodantes, en puntos críticos.

Las acciones que se ejecutan en la **etapa de control** son:

- La **evaluación** del incendio forestal para determinar su tamaño, dirección, tipo de combustible, topografía y clima.
- La elaboración de un **plan de trabajo** estableciendo una estrategia general para el personal, el equipo requerido, las tácticas específicas y el despliegue de las cuadrillas.
- La implementación de las **medidas básicas de seguridad**, con puestos de observación; y medios de comunicación entre el comando, las cuadrillas de bomberos y los vigías.
- La identificación y aseguramiento de **rutas de escape**; y una o más **zonas de seguridad** a donde puedan llegar los bomberos para refugiarse y descansar.
- La **instrucción** breve y precisa a los jefes de cuadrilla acerca de la estrategia y las tácticas que se aplicarán.
- La asignación de **zonas de trabajo** y despliegue de la cuadrilla o cuadrillas de bomberos.
- La **extinción**, por remoción de uno o más de los elementos del fuego: el combustible, construyendo línea de defensa, ronda o guardarraya; el oxígeno, echando tierra, golpeando las llamas con un matafuego; y el calor, enfriando con agua.
- La **liquidación**, para que el fuego no se reavive, ubicando raíces encendidas, raspando troncos, echando tierra y agua, y eliminando brasas hasta que no haya columnas de humo. Es recomendable mantener el área bajo observación y vigilancia.
- Registro de **información**, con informes sobre los aspectos esenciales del incendio, su origen y las acciones aplicadas.
- **Desmovilización**, o retorno ordenado y minucioso de todo el personal y equipo a su base, comprobando el estado de salud e integridad física de los bomberos forestales; y la integridad y estado de mantenimiento del equipo y las herramientas.



## ¿Cómo se controla y liquida un incendio forestal?

El control de los incendios forestales es tarea de las cuadrillas de bomberos forestales debidamente capacitados y equipados, pero la acción rápida de los guardarecursos en un incendio pequeño, puede evitar que crezca y provoque daños considerables.

Para estas eventualidades, instructores certificados deben ofrecer a los guardarecursos capacitación básica y práctica acerca de las técnicas básicas de control y liquidación de incendios forestales.

Las indicaciones que aquí se ofrecen pueden ayudar al control de incendios menores pero no hay sustituto para la capacitación práctica, el equipo correcto y la experiencia.

Las **primeras acciones** al llegar al lugar de un incendio son:

- Informar a sus compañeros sobre el lugar del incendio.
- Evaluar el incendio para definir el trabajo que se debe hacer.
- Actuar sobre la cabeza del incendio para que no crezca.
- Determinar áreas peligrosas con principal atención al tipo de combustible.
- Observar el viento, el calor del aire y si los combustibles tienen o no humedad.
- Anotar la hora e iniciar las acciones en forma rápida y segura.



Acciones del **primer ataque**:

- Describir a sus compañeros las características del incendio.
- Construir una línea de defensa en frente y a los costados del incendio (ronda o guardarraya).
- Distribuir el trabajo aprovechando al personal presente.
- Trabajar en forma segura.
- Evitar que el fuego llegue a donde hay combustibles peligrosos.
- Si no se puede controlar el incendio, trate de ir quitándole fuerza.





Las **técnicas básicas** para atacar un incendio son: 1. el ataque directo, 2. el ataque indirecto, y 3. el contrafuego.

En el **ataque directo** se establece una línea de defensa en el borde del incendio y se actúa directamente sobre las llamas.

El ataque directo se utiliza cuando:

- El incendio se está iniciando.
- Los focos de incendio son pequeños.
- Hay poca vegetación.
- El fuego avanza lento, las llamas no son altas y hay poco humo.



El **ataque indirecto** consiste en alejarse del fuego y construir una línea de defensa, ronda o guardarraya, aprovechando las condiciones del terreno y los combustibles. Se aplica cuando:

- El calor y el humo no permiten trabajar.
- Hay mucha pendiente.
- Hay mucha vegetación.
- El borde del incendio es muy irregular.
- Hay mucho viento y el fuego avanza muy rápido.



El **contrafuego** consiste en crear un fuego desde una línea de control o de defensa, para que avance hacia el incendio y ambos se apaguen al no encontrar más combustible.



Se debe cumplir con estas normas:

- Personal capacitado y dirigido por un técnico experimentado.
- Construir la línea de defensa.
- Aprovechar el clima y el viento.
- Completar la construcción de línea en tiempo límite.
- Evitar la formación de esquinas o puntas de fuego.

Una vez apagadas las llamas se hace la **liquidación** para evitar que el fuego se reavive a partir de tizones encendidos y chispas.

Se deben tomar las siguientes medidas:



- Si está en pendiente, abra zanjas para contener los materiales rodantes.
- Busque y desentierre raíces encendidas.
- Asegúrese que los troncos no vayan a lanzar chispas.
- Eche tierra a las brasas y agregue agua para apagarlas.
- Raspe y humedezca los troncos.
- Revise los sitios donde vuelan mosquitos, hay cenizas blancas y humo, pues existen combustibles ardiendo.
- Revise los troncos caídos, con los guantes puestos.
- Apague todo el fuego aunque el área quemada sea pequeña.
- Disperse en la zona quemada los tizones que todavía arden.

Una vez hecha la liquidación se procede a la **desmovilización** del personal y del equipo, y se prepara el informe del incidente.

El **informe del incidente** incluye la fecha y horas del incendio, las causas evidentes o posibles, la extensión del área quemada, los tipos de recursos afectados, el personal y equipo utilizados, las técnicas de control aplicadas y una evaluación de las operaciones.

## ¿Qué es un sendero interpretativo?

Es un camino a lo largo del cual se llama la atención del visitante hacia aspectos interesantes o poco usuales que podrían pasar desapercibidos o no ser apreciados en toda su dimensión.

Hay dos tipos de senderos:

- Senderos con un **guía** para acompañar a los visitantes.
- Senderos **autoguiados**, en los que la información se ofrece en folletos y rótulos en una serie de estaciones.



No hay normas para el diseño, solo pautas generales modificables y adaptables, según las circunstancias locales, los recursos disponibles, la experiencia del personal y el sentido común.



### Diseño y construcción de un sendero interpretativo

Antes de construir un sendero se debe:

- Identificar los recursos que se desean exponer a los visitantes.
- Conjuguar los recursos bajo un tema central y un mensaje.
- Seleccionar los lugares por su accesibilidad.
- Verificar la posibilidad de que los recursos atraerán visitantes.
- Verificar la información disponible para la interpretación.

El **diseño** de un sendero interpretativo sigue estas normas:

- Atiende la seguridad de las personas a lo largo del ciclo de ingreso, tránsito y retorno, sin problemas.
- La longitud no excede los 1,500 metros, siendo recomendable unos 750 metros.
- No debe tomar más de 45 minutos para recorrerlo.
- Forma un circuito con entrada y salida en el mismo lugar.



Esta última norma permite:

1. Llegar a la entrada sin rehacer el camino.
2. Seguir una sola dirección.
3. Transitar sin toparse con los grupos de adelante o atrás.
4. Facilitar la labor interpretativa con un guión secuencial.



## El nombre y opciones de interpretación del sendero

El **nombre** del sendero contribuye al atractivo del sitio y ofrece a los visitantes una referencia inconfundible de su experiencia.

El atractivo más notable debe incorporarse al nombre, por ejemplo:

- El Sendero del Quetzal.
- El Sendero de las Acacias.
- El Sendero de los Petroglifos.

Las **opciones de interpretación** en el sendero son las siguientes:

- El sendero de **folleto y marcadores**, para que el visitante identifique las estaciones y lea la información en un folleto.
- El sendero de **rótulos in-situ**, para que el visitante encuentre la información y la lea en cada estación.
- El sendero con **audio**, para que el visitante active el botón de una grabadora en cada estación para escuchar la información.

## Mantenimiento de un sendero

Los guardarecursos deben mantener el sendero limpio y en buen estado.

- Quitar ramas y troncos caídos.
- Cuidar la integridad de la huella, drenajes y puentes.
- Recoger la basura.
- Revisar daños por mal uso o vandalismo.
- Borrar las huellas de quienes se salieron del sendero.
- Reparar o reemplazar los rótulos dañados o perdidos.



## Folletos interpretativos

La preparación de textos interpretativos es una tarea que requiere tiempo para buscar información, redactar y preparar el arte final.

Revise cada estación y establezca las razones por las que ha sido seleccionada. El objeto, fenómeno o evento propio de cada estación le debe sugerir el nombre de la estación, por ejemplo:



Estación 1: Aquí cayó un rayo.

Estación 2: El arroyo de las lapas.

Estación 3: Cueva de las lechuzas.

Estación 5: La pared de arcillas.

Estación 6: Ruinas indígenas.

Averigüe qué se puede contar en cada estación, en 50 palabras, y evite la mezcla o repetición de temas en cada estación.

El mensaje debe ser veraz en cuanto a hechos, correcto en la gramática y sin términos científicos, frases trilladas o vulgaridades.

El **folleto o brochure** es un medio muy efectivo, pero no el único, para hacer relaciones públicas y comunicarse con los visitantes.

El folleto o brochure es todavía mejor si es diseñado para alcanzar a un tipo determinado de audiencia, como turistas o niños, de quienes es importante definir el perfil con sus características.



## ¿Cómo se diseñan y elaboran los rótulos para senderos?

Los rótulos constituyen una modalidad importante de exposición de textos interpretativos en las áreas protegidas, de manera que se debe poner mucho cuidado en su diseño y elaboración.

Los tipos de rótulos que se usan en senderos interpretativos son de tres tipos:



- Rótulos **peatonales**, para guiar a los caminantes, instalados a lo largo del sendero, en miradores y paradas interpretativas.
- Rótulos **informativos**, indican la ubicación de servicios y sitios o exponen normas de conducta para el visitante.
- Rótulos **interpretativos**, en la proximidad de los recursos que se exponen al visitante, con un texto descriptivo.

Los rótulos son diseñados para cumplir los siguientes **objetivos**:

- Captar la atención del visitante.
- Generar respeto por las normas establecidas.
- Transmitir un mensaje claro y simple.
- Lograr la comprensión del mensaje en tiempo muy corto.

La **elaboración y montaje** de rótulos debe cumplir estas reglas:

- El material debe ser de **madera** de buena calidad, de especies que no se hallen en situación crítica. Se consideran otros materiales cuando el uso de la madera no es aconsejable.
- Se protege con **pintura** de tono caoba.
- Debe tener una **superficie lisa** para facilitar la lectura.
- Se monta en **postes** y se aseguran con pernos empotrados.
- Se fija los postes en el suelo con cuñas o base de cemento.
- Los postes deben guardar proporción con el tamaño del cartel.

Los rótulos de los senderos interpretativos deben de aplicar las siguientes técnicas de representación:

- Letras y símbolos tallados en bajo relieve. Si la talla no es viable, utilice pintura sintética resistente a la intemperie.
- El color tradicional de letras y símbolos es el amarillo intenso.
- Los símbolos son internacionales pero incluyen texto cuando se necesita asegurar que se comprendan bien.
- La composición de textos debe mostrar simetría, dejar margen y evitar el corte de palabras entre renglones.
- La tipografía debe ser la misma y fácil de leer.
- Los carteles peatonales deben poderse leer desde 30 metros.
- Los carteles interpretativos deben leerse desde 2 metros.



## ¿En qué consiste el trabajo del guardarecurso como educador y guía?

El guardarecurso cumple una importante labor educativa sobre los recursos naturales y culturales del área protegida, y educa acerca de los objetivos y acciones de protección y manejo.

Su labor educativa tiene varias formas:



- Como **educador ambiental**, dando charlas a grupos de vecinos y estudiantes de escuelas y colegios.
- Como **guía**, mostrando y resaltando los valores principales del área protegida a los visitantes.
- Como **extensionista** acerca de los riesgos de prácticas productivas y hábitos de la gente; e información sobre prácticas alternativas.
- Como **relacionista público**, hace amigos y gana apoyo para su institución, ayuda y participa en actividades de interés comunal y reafirma la importancia de su trabajo.

Dada su labor educativa, el guardarecurso cuida su imagen:

- En su **conducta**, siendo modesto, respetuoso, honrado, cumplido, dinámico, trabajador, optimista y creativo.
- En sus **conocimientos**, estudiando para estar informado y siendo decidido y convincente cuando enseña lo que sabe.
- En su **motivación y actitud**, de amor por su trabajo y los recursos que protege, lealtad con su institución, interés por las necesidades de los demás y actitud de trabajo en equipo.

## ¿Qué técnicas y medios educativos se pueden aplicar?

El medio principal es la expresión oral directa, haciendo uso del lenguaje, en charlas, debates y extensión.

### Las charlas

Son presentaciones cortas, de 30 a 45 minutos, acerca de un tema específico, ante una audiencia pequeña, con o sin ayuda audiovisual como el rotafolio o un proyector de imágenes.



Para la expresión oral, se aplican las reglas de la oratoria.

- El **volumen** de la voz, suficiente para ser escuchado en toda la sala donde esté trabajando, sin necesidad de gritar.
- El **vocabulario**, acorde al tema y al tipo de audiencia, sin vulgarismos y elevando el nivel antes que bajarlo.
- La **dicción**, con cuidado en la articulación vocal de las palabras, con una entonación de vitalidad y expresividad.
- La **corrección** del buen decir, sin muletillas ni sonidos para rellenar espacios o disimular la ignorancia y olvidos.
- Los gestos, acordes con lo que se dice, para apoyar la comprensión, sin caer en imitaciones ni exageraciones.
- El contacto visual, identificando claramente a los presentes y reconociendo su importancia y el respeto que merecen.

## Las sesiones audiovisuales

Complementan la comunicación oral con equipo electrónico y aparatos que muestran imágenes y amplían el sonido, incluyendo el rotafolio, retroproyector, diapositivas e imágenes digitales.

Es importante el buen uso y familiaridad con el equipo para evitar interrupciones por fallas mecánicas o inhabilidad en el manejo.

## Las dramatizaciones

Son pequeñas obras de teatro, de un solo acto, que representan situaciones ocurridas o que se espera que sucedan en la realidad, con la participación de personas que cumplen roles de actuación, previamente ensayados o en forma improvisada.

Las dramatizaciones tienen mejor efecto cuando se realizan después de las sesiones de instrucción o después de las demostraciones prácticas de alguna situación.

La espontaneidad de los actores promueve la concentración de la atención por parte de la audiencia, asegurando una adecuada comprensión del problema y su contexto socioeconómico.

## El debate dirigido

Es un diálogo alentado en una audiencia, acerca de un tema de mucho interés para los presentes.



El debate dirigido es efectivo con grupos pequeños, donde todos participan activamente para proponer una solución a un problema con el acuerdo de todos o de la mayoría.



## El extensionismo

Es una transferencia de conocimientos y habilidades que se realiza sin interrumpir el trabajo y las actividades de la gente, dirigida a provocar cambios en las actitudes y costumbres de la gente, con respecto a los recursos naturales y culturales.

El guardarecurso extensionista debe estar bien preparado sobre el tema, de manera que pueda hacer su trabajo con convicción plena y dominio de las habilidades que desea inculcar, siendo capaz de demostrarlas con resultados concretos.

## ¿Qué técnicas se utilizan para identificar las especies de fauna?

La identificación de fauna, directa o indirecta, se hace para verificar la presencia de especies, contribuir a las investigaciones, ofrecer información a los visitantes y hacerlos participar en la identificación de especies para mejorar su experiencia.



La **visualización directa** permite observar los rasgos para identificar la especie por comparación con dibujos y fotografías en guías de campo o publicaciones científicas.

Se ayuda con instrumentos como los binoculares, telescopios, cámaras fotográficas y videograbadoras.

Las técnicas de **identificación indirecta** más utilizadas apelan a los sonidos que emiten los animales, la forma de sus nidos o madrigueras, el excremento, el olor y las huellas que dejan al andar.

El **registro de sonidos** se vale de las distinciones en los cantos de las aves, los gritos, aullidos, rugidos y gruñidos de los mamíferos y los diversos sonidos de los insectos y los anfibios.



El registro de los sonidos de los animales en grabadoras, facilita las comparaciones de datos de audio en centros de investigación.

La identificación basada en **nidos o madrigueras** es posible para especies de aves como la oropéndola, el águila y el quetzal; así como las madrigueras para mamíferos como el armadillo y el tepezcuintle, pero es imprecisa en la mayoría de otros casos.

La identificación de especies con base en el **olor** que dejan los animales es de bastante utilidad en el caso de mamíferos mayores, como los chanchos de monte y los felinos.

La observación del **excremento o heces** de los animales permite identificar especies de mamíferos mayores como las dantas, venados y chanchos de monte.

La identificación de animales **por las huellas** que dejan en el suelo al caminar, es la más popular. Dependiendo del tipo de terreno por el cual transitan los animales, las huellas pueden ser más o menos completas o duraderas.

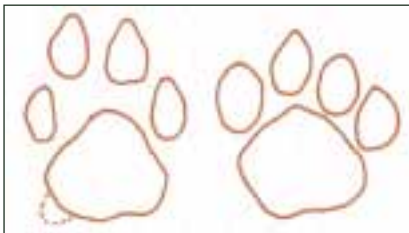
Por ejemplo, las huellas del chanco de monte o jabalí en terreno duro solamente muestra las puntas de sus pezuñas, mientras que en terrenos más blandos se verá el contorno completo y en un barro profundo quedará también la huella de sus dedos laterales.

Las huellas son muy variables, por lo que proporcionan mucha información acerca del animal que las dejó: especie, edad, sexo y la actividad que realizaba al momento de dejar su huella.

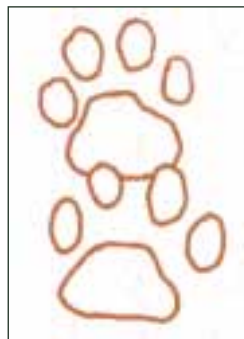
Los mejores lugares para buscar huellas de animales son las orillas fangosas de los ríos, pantanos y lagunas, las playas arenosas, los senderos y caminos, sobre todo después de llover.

Para registrar una huella, use una hoja de plástico transparente y dibuje el contorno con un marcador de tinta indeleble. Si toma una

fotografía, ponga una moneda u objeto reconocible, como escala. Mantenga en los archivos del área protegida los dibujos de las huellas con datos del lugar, fecha, hora y especie identificada.



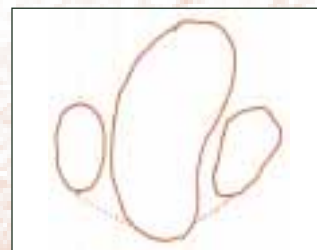
Huellas de puma



Huellas de ocelote o manigordo



Huellas de jaguar



Huellas de danta

Huellas de cabro de monte, sahino, tepezcuintle, pizote y guatusa



## ¿Qué es la fenología y en qué se aplica?

La fenología estudia tres procesos vitales de los árboles tropicales: la producción y caída de hojas, la floración y la fructificación.

El conocimiento de estos procesos es importante para planificar el manejo de los bosques en la región centroamericana.

En los bosques de zonas templadas, los procesos fenológicos están sincronizados con las estaciones del año y con períodos de sequía, pero en los trópicos se producen otras situaciones.

Por ejemplo, los **bosques húmedos tropicales** tienen muy pocas especies (un 8%) a las que se les caen las hojas en la estación seca, por lo que este tipo de bosque se mantiene siempre verde.

En cambio, en los **bosques secos tropicales** casi todos los árboles del nivel superior sí dejan caer sus hojas, mientras que los árboles del segundo nivel o sotobosque las conservan. También, en este tipo de bosques, es en la estación seca cuando los árboles florecen aprovechando la actividad de las aves e insectos polinizadores.

Siendo los guardarecursos quienes dedican mucho tiempo a tareas en el campo, resultan ser observadores clave de los procesos fenológicos, para ayudar a los investigadores y técnicos de manejo.

## ¿Por qué y cómo se miden los árboles?

Las mediciones de los árboles se hacen por diversas razones.

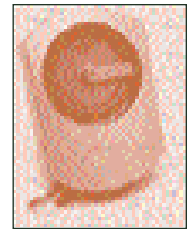
- Para conocer patrones de crecimiento de los árboles.
- Para planificar el manejo de los recursos forestales.
- Para evaluar el estado del bosque como hábitat natural.
- Para tomar decisiones de aprovechamiento.

Las mediciones de altura y grosor se hacen cuando los árboles están en pie.

- La **altura** es la longitud desde el suelo al tope de la copa.
- El **grosor del tronco** es el diámetro a una altura de 1.5 metros que se conoce como DAP o diámetro a la altura del pecho.

Para **medir la altura** se calcula:

- a) El ángulo que forma la línea de mira del observador al tope del árbol, con la línea del suelo o línea horizontal.
- b) La distancia desde el pie del árbol al punto donde está el observador.



Se aplica la fórmula:  **$h = d \times \tan a$** , que se lee: la altura del árbol (**h**), es igual a la distancia entre el observador y el pie del árbol (**d**), multiplicada por la tangente del ángulo alfa ( **$\tan a$** ).

Si la distancia es de 40 metros y el ángulo es de 25 grados. El cálculo y su resultado serán:

$$\text{Altura (h)} = 40 \times 0.4663 = 18.65 \text{ metros.}$$

Suma a este resultado la altura en metros desde el suelo hasta sus ojos y tendrá calculada la altura correcta del árbol.

**NOTA:** La tangente del ángulo se consigue en las tablas trigonométricas, pero algunas miras con nivel de burbuja, traen la escala en grados y sus tangentes.

## Ejercicio Práctico

### Medición de la altura de un árbol

**Consiga:** una cinta métrica de 30 metros, un relancímetro, clinómetro o mira con nivel de burbuja.

- Ubíquese en un punto donde pueda ver el tope del árbol que desea medir.
- Dirija la mira del instrumento al punto más alto del árbol y registre el ángulo que aparece en el visor o escala (ángulo de inclinación vertical).
- Usando la cinta métrica, mida la distancia entre usted y el pie del árbol.
- Busque el valor de la tangente del ángulo en las tablas trigonométricas.
- Aplique la fórmula, multiplicando la distancia por la tangente del ángulo.
- Sume al resultado su propia altura, en metros.
- El resultado será la altura del árbol, en metros.

**Nota:** Cuando el terreno no es plano, se deberán obtener los valores de dos ángulos, el primero correspondiente al tope del árbol y el segundo a la base del árbol. En este caso los cálculos son más complejos pero, teniendo los datos de campo, los podrá hacer con la ayuda del técnico o profesional forestal.

## ¿Para qué y cómo se registra el clima?

El clima es la condición general de la atmósfera que caracteriza a una región, con cambios por el efecto combinado de la lluvia, la temperatura del aire, la radiación solar y los vientos.

El conocimiento de las condiciones del clima ayuda a prever inundaciones y planificar el manejo de incendios forestales.

También, el correcto pronóstico de las condiciones del clima ayuda a planificar y ejecutar las tareas de campo que caracterizan al trabajo del guardarecurso.

Las condiciones del clima se miden con estaciones meteorológicas digitales que son pequeñas, de precio bajo y fáciles de manejar, las cuales registra los siguientes datos:

- La lluvia, que se mide en milímetros por día, mes y año.
- La temperatura del aire, que se mide en grados centígrados.
- La radiación solar, que se mide en horas de sol y nubosidad.
- El viento, que se mide por su dirección y velocidad en km/h.

## ¿Qué son los viveros y zoocriaderos?

Son operaciones que facilitan la reproducción de especies silvestres con fines de conservación o de uso sostenible.

El término "vivero" es utilizado en el caso de especies vegetales, mientras que el término "zoocriadero" se refiere a fauna.

- Son actividades ex-situ, fuera o cerca de los hábitats silvestres.
- Dependen de la intervención humana y del conocimiento sobre las especies para maximizar los resultados.
- Reducen o eliminan la acción de los depredadores naturales.
- Buscan maximizar la productividad de la especie manejada, con fines de restauración ecológica o de aprovechamiento.
- Son alentadas por mercados de consumo y exportación o por el turismo ecológico, contribuyendo a la economía.



Las operaciones que muestran éxito notable son las siguientes:

- **Viveros forestales** para reforestación y plantaciones.
- **Bancos de germoplasma** con reservas genéticas de plantas silvestres parientes de especies cultivadas.
- **Granjas de mariposas**, un hábitat artificial con plantas que usan las mariposas a lo largo de su ciclo vital.
- **Granjas de tortugas**, aprovechadas como alimento y mascotas.
- **Granjas de cocodrilos**, de crianza en cautiverio para producción de su piel.
- **Granjas de iguanas verdes**, cuyo consumo como alimento en zonas rurales la pone en condición de especie amenazada.



## ¿Cuáles son las características principales del ecoturismo?

Las principales características del ecoturismo o turismo ecológico son las siguientes:

- Busca destinos con recursos naturales.
- Contribuye en forma directa a la educación ecológica.
- Prefiere trabajar con grupos pequeños.
- Revela en forma evidente el valor económico de los recursos silvestres.
- Produce divisas extranjeras a los países ecoturísticos.
- Alienta dentro del gobierno, la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.
- Contribuye al financiamiento del manejo en áreas protegidas.



### Autoevaluación

#### Unidad 4: Técnicas Básicas de Manejo

**En una hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuáles son los tipos de patrullaje, qué equipo se lleva en cada caso y qué actividades se realizan?
  2. ¿Cuáles son las dos clases de escalas que se utilizan en los mapas y cómo se aplican?
  3. ¿Cuáles son las formas en que el guardarecurso hace su labor educativa? Haga una lista y descríbalas, agregando ejemplos de su propio trabajo.
  4. ¿Cuáles son las principales técnicas directas e indirectas que se usan para identificar animales silvestres? Haga una lista y descríbalas.
- Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 4.
  - Si encuentra errores o discrepancias notables vuelva a leer con paciencia la Unidad 4 y corrija o amplíe sus respuestas.
  - Asegúrese de que recuerda y comprende su autoevaluación.
  - Pase a leer la Unidad 5: Fauna Terrestre Centroamericana.



# Unidad 5

## Fauna Terrestre Centroamericana

La fauna terrestre centroamericana es una de las más diversas que existe sobre la Tierra. La lista de mamíferos conocidos de la región llega a unas 500 especies, pero no está completa.

Los murciélagos, por ejemplo, son reconocidos solamente a nivel de género pero las especies son muchas y difíciles de distinguir.

La lista de aves de Nicaragua tiene 676 especies y la de Costa Rica 830, pero muchas son especies comunes en varios países, incluyendo especies residentes y migratorias. En esta unidad, se ofrece una revisión general de los principales grupos de fauna mesoamericana.

### Mamíferos

- **Marsupiales:** el zorro de balsa de Costa Rica, la zarigüeya o zorro pelón, el zorro de cuatro ojos, el zorro de agua, el yupatí o zorricí, la marmota beliceña, y el ratón tlacuache de México.
- **Osos hormigueros:** el perezoso gigante u oso caballo, el oso mielero de Costa Rica, y la ceibata o gato balsa.
- **Perezosos:** el perezoso de tres dedos o perico.
- **Armadillos:** el cusuco.
- **Murciélagos:** cola escondida, espalda desnuda, nariz en forma de hoja, nariz afilada, chupadores de nécar, cola corta, fruteros, vampiros, cola limpia.



- **Monos:** marmoseta o tamarín, el juaná o marteja de Panamá, mono ardilla, carablanca, congo o saraguato o baboon, mono araña o monkey.
- **Carnívoros:** mapache o mapachín, pizote, olingo o cacomixtle, martilla o night walker, oncilla, grisón, gato cutarra o tolomuco, zorrillo o zorro hediondo, perro de agua o water dog, ocelote o tigrillo, tiger cat o caucel, halari o león breñero o gato cerban, puma o león de montaña o red tiger, tigre o jaguar.



- **Pecaríes:** el saíno o peccari, el chancho de monte o wari.
- **Venados:** cabro de monte o antelope o temazate, venado cola blanca o deer.
- **Roedores:** ardillas, ratones, ratas, puercoespín o gato de espigas, kispach och o citam, capibara, tepezcuintle o guardatinaja, indian rabbit o guatuza o guaqueque.
- **Conejos:** conejo.



## Aves

- **Aves acuáticas grandes:** pelicanos, cormoranes, jabirús, garzones, garzas, ibises, avetoros.
- **Aves de pantanos:** garcillas, rascones, polluelas, jacanas.
- **Nadadoras y buceadoras:** fochas, gallaretas, zambullidores, porrones, patos.
- **Galliformes:** chachalacas, pavas, codornices, tinamúes.
- **Zopilotes, depredadoras:** zopilotes, halcones, águilas, gavilanes, cernícalos, caracaras,
- **Palomas:** palomas, pichones, tortolitas.
- **Loros:** lapas, loras, periquitos.
- **Buhos:** lechuzas, mochuelos.
- **Cuculillos:** cuculillos y cucos.
- **Chotacabras:** añaperos, cuyeos, chotacabras.
- **Vencejos.**
- **Golondrinas:** martines, golondrina, golondrones.
- **Picaflores:** ermitaños, pico de lanza, colibrí, ala de sable, jacobino, manguito, coquetas, esmeraldas, nunfas, amazillas, copete de nieve, brillante, estrellita, chispitas.





- **Trogones y Jacamares:** quetzal, trogones, jacamares.
- **Pescadores:** martín pescador
- **Momotos** o pájaros bobos.
- **Carpinteros.**
- **Tucanes.**
- **Barbudos,** bucos y monjitos.
- **Trepadores,** xenopes, hormigueros, tirahojas, tororois.
- **Manakines:** saltarines, tordo saltarín.
- **Tityras:** cabezones, tityras.
- **Cotingas:** piha, plañidera, cotingas, quérula, pájaro sombrilla, campanero, pico agudo.
- **Tiránidos:** mosqueros, tijeretas, tiranos, bienteveo, plañidera, copetones, pibis, mosqueritos, piquichatos, piquiplanos, espatulillas, elainias.
- **Soterreyes,** zorzales, mirlos, urracas, vireos, reinitas, parulas.
- **Orioles:** oropéndolas, caciques, vaqueros, tordos, clarineros, bolseros, zacateros.
- **Tangaras:** clorofonias, eufonias, tangaras, mieleros.
- **Emberízidos:** saltadores, picogruesos, azulillos, semilleritos, espigueros, semilleros, fringilos, saltones, pinzones, sabaneros, junco, jilguero.



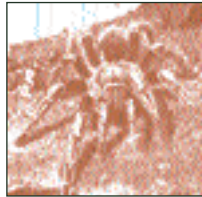
## Reptiles y Anfibios

- **Tortugas:** caguama, verde, tora, carey, lora o paslama, tortuga de tierra, tortuga parda o jicotea, tortuga negra, tortuga roja.
- **Cocodrilos:** cocodrilo o lagarto negro, caimán o cuajipal.
- **Iguanas:** iguana verde, basiliscos, garrobos, lagartija espinosa.
- **Lagartijas:** chisbalas, lagartijas, esquincela parda.
- **Serpientes:** boas, terciopelo, bocaracá, zopilota, cascabel, culebra gusano, coral, bejuquillo, tamagá, barba amarilla.
- **Sapos:** sapos, alma de vaca o sapo borracho.
- **Ranas:** rana venenosa, martillito, túngara.
- **Salamandras:** escorpiones, salamandras.
- **Caecilianas:** suelda con suelda, dos cabezas.



## Invertebrados

- **Insectos:** polillas o mariposas nocturnas, hormigas, chapulines, mariposas, escarabajos, moscas, abejas, chinches, cucarachas, avispas, zancudos, insectos palitos, garrapatas, chicharras, libélulas, termitas, insectos hoja.
- **Moluscos:** caracoles terrestres, conchas de agua dulce, camarones de río.
- **Otros invertebrados:** arañas, escorpiones, cienpiés, milpiés.



## Autoevaluación

### Unidad 5: Fauna Terrestre Centroamericana

En una hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las especies de mamíferos que más abundan en el área protegida donde usted trabaja? Haga una lista y descríbalas brevemente.
2. ¿Cuáles son las especies de aves que viven en el área protegida en la que usted trabaja y que usted reconoce? Haga una lista.
3. ¿Qué reptiles y anfibios de su área protegida conoce usted? Haga una lista y descríbalos brevemente.
4. ¿Qué especies de invertebrados que viven en el área protegida donde usted trabaja conoce? Haga una lista y descríbalos.

- Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 5.
- Agregue a sus listas aquellas especies que en adelante identifique.
- Con ayuda de una guía de fauna y mediante consultas con los biólogos de su institución, asegúrese de que las clasifica correctamente.
- Felicidades, usted está listo para estudiar el Volumen 3 del Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano.

## Organizaciones que forman parte del Consorcio de Ejecución de PROARCA/APM



En la Cumbre Presidencial de 1989 los Jefes de Estado firmaron el Convenio Centroamericano para la Protección del Medio Ambiente, y así constituyeron la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) como parte del SICA. Los principios que fundamentan los objetivos de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo son:

Darle valor y proteger el patrimonio de la región, el cual está caracterizado por la diversidad biológica y de ecosistemas. Además es llamada a ser el vínculo que establezca la colaboración entre los países de la región para buscar conjuntamente la adopción de estilos de desarrollo sostenible buscando la participación de todas las instancias concernidas por el desarrollo. Entre tanto debería promover acciones coordinadas entre las entidades gubernamentales e internacionales para utilizar de forma óptima y racional los recursos naturales del área, asimismo buscar acciones destinadas al control de la contaminación y búsqueda de esfuerzos para restablecer el equilibrio ecológico. Otro de sus objetivos es el de gestionar la obtención de recursos financieros regionales e internacionales necesarios para cumplir con las metas del presente régimen.



The Nature Conservancy fue establecida en 1951, como una organización sin fines de lucro. Actualmente es la organización más grande no gubernamental dedicada a la conservación en los Estados Unidos. Su misión es:

Preservar las plantas, animales y comunidades naturales que representan la diversidad de la vida en el mundo, a través de la protección de las tierras y aguas que estos necesitan para sobrevivir. Desde 1980, la división latinoamericana y del Caribe de The Nature Conservancy ha trabajado con asociados en 20 países para proteger más de 22 millones de hectáreas de hábitats críticos.

Las metas básicas de The Nature Conservancy son:

- Conservar, con base científica. La organización fue creada por un grupo de ecologistas, por lo que la ciencia ha sido siempre la base de sus acciones.
- Obtener resultados en el sitio. TNC concentra sus esfuerzos en la conservación in situ, desde la adquisición de tierras hasta la delimitación y patrullaje de áreas protegidas, y el entrenamiento y equipamiento de guardaparques.



El Fondo Mundial de la Naturaleza, conocido por sus siglas en inglés WWF, es una de las organizaciones independientes de conservación más grandes y con mayor experiencia en el mundo. Su misión es conservar la naturaleza y los procesos ecológicos. Para ello se persiguen los siguientes objetivos:

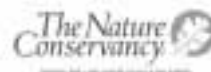
- Preservar la diversidad genética de especies y de ecosistemas.
- Garantizar el uso sostenible de los recursos naturales renovables tanto ahora como a largo plazo.
- Promover acciones destinadas a reducir la contaminación y el despilfarro de los recursos y la energía.

Cuenta con 4.7 millones de miembros y una red mundial que trabaja en 96 países. El Programa para Centroamérica coordina los proyectos en la región, enfocándose en el manejo de áreas protegidas y en el uso sostenible de recursos, en los biomas de bosque, agua dulce y marino costero.



La Alianza para Bosques (Rainforest Alliance) fue fundada en 1987 y está inscrita como organización sin fines de lucro en los EEUU y en Costa Rica. Su misión es proteger ecosistemas amenazados, así como a la gente y vida silvestre que los habitan mediante una transformación del desarrollo, uso de la tierra y prácticas comerciales.

Asimismo, brinda a los consumidores la posibilidad de efectuar elecciones eco-amigables y socialmente responsables. La presencia global de la Alianza, mediante una red de organizaciones asociadas a lo largo y ancho de Latinoamérica, del trópico Asiático, de EE.UU., y de Europa, contribuye a crear un impacto positivo en los sitios y a aumentar la conciencia ambiental entre los diferentes sectores, tanto en los EEUU, como en el resto del mundo.



# Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano

## **Volumen 1**

Las Áreas Protegidas y el Guardarecurso

## **Volumen 2**

Ecosistemas Terrestres Centroamericanos

## **Volumen 3**

Ecosistemas Costero-Marinos

## **Volumen 4**

Información y Apoyo a la Investigación

## **Volumen 5**

Gestión Administrativa

## **Volumen 6**

Primeros Auxilios, Salud  
y Seguridad Personal