



# PROGRAMA DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS



# CUENCA DEL RÍO JAGUANÍ

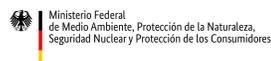


PARQUE NACIONAL ALEJANDRO DE HUMBOLDT  
SITIO NATURAL DE PATRIMONIO MUNDIAL



2017-2023

Fomentado por:



en virtud de una decisión  
del Bundestag alemán



CuencasVerdes

La estructura de este documento está basado en la herramienta de planificación ALivE (versión 1.0) para la adaptación, los medios de vida y los ecosistemas del International Institute for Sustainable Development.

# PROGRAMA DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS DE LA “CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO JAGUANÍ” DEL PARQUE NACIONAL ALEJANDRO DE HUMBOLDT

## **Yamilka Joubert Martínez**

Directora General UPSA Alejandro de Humboldt

## **Maritza García García**

Presidenta Agencia de Medio Ambiente. Cuba.

## **Bárbaro Zabala Lahítte**

Coordinador del proyecto CuencasVerdes de UPSA. Cuba.

## **Autores**

Bárbaro Zabala Lahitte

Gerardo Begué Quiala

Oscar Maury Russo

Taimy Negrín Rodríguez

Annia Santana González

Gretter Guerra López de Queralta

Alexander Fernández Velázquez

Geovanis Rodríguez Cobas

Jorge Luis Delgado Labañino

Jorge Lino Gámez Díez

Hayler María Pérez Trejo

Rey Felipe Guarat Planche

UPSA Alejandro de Humboldt

## **Edición de Contenido**

Bárbaro Zabala Lahitte

Taimy Negrín Rodríguez

Annia Santana González

Gretter Guerra López de Queralta

Alexander Fernández Velázquez

Oscar Maury Russo

## **Diseño Editorial**

Mayra Cortés Cepeda

Sara Sanchinelli

## **Supervisión Editorial**

Diana Maricela Sánchez Muñoz

## **Supervisión Técnica**

Juan Carlos Funes

## **OroVerde Fundación de Bosques Tropicales**

Mauricio Santamaría

**Citar este documento como:** Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales “Alejandro de Humboldt” 2023. Plan de Adaptación Basada en Ecosistemas para la Cuenca del río Jaguaní, del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Cuba. Colectivo de autores, Proyecto CuencasVerdes: Adaptándonos al futuro, Cuba.

## **Agradecimientos**

Con la finalidad de demostrar nuestro reconocimiento en su trabajo y contribuciones en este documento escrito, expresamos nuestra gratitud a: Autoridades locales en los municipios de Moa, Baracoa, y Yateras, Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt (UPSA), Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), Universidad de Guantánamo (UG) y por supuesto a las comunidades de la cuenca del río Jaguaní: Riito, La Naza, Arroyo Bueno y el Naranja del Toa, quienes en todo momento aportaron sus conocimientos, su tiempo, su amistad y su dedicación para realizar este proyecto con éxito. De parte de todos los autores ¡Muchas Gracias!



Fomentado por:



en virtud de una decisión del Bundestag alemán



<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>1. CONOCIENDO LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO JAGUANÍ</b>	<b>10</b>
1.1 Tipos de ecosistemas dominantes.	12
1.2 Servicios ecosistémicos	13
<b>2. MEDIOS DE VIDA</b>	<b>14</b>
2.2 Medios de vida identificados	14
2.2.1 Agricultura tradicional	14
2.2.2 Conservación y Forestal	15
2.2.3 Comercio y Turismo	16
<b>3. TIPO DE CLIMA</b>	<b>17</b>
3.1 Temperatura	17
3.1 Precipitación	17
3.3 Escenarios climáticos	18
<b>4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD “CADENA DE IMPACTO”</b>	<b>20</b>
4.1 Cadena de impacto	20
<b>5. PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS AbE Y SU PLANIFICACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>5.1 ¿Qué significa AbE?</b>	22
5.2 La organización comunitaria como eje transversal para la implementación de medidas AbE	22
<b>5.3 Medidas AbE seleccionadas</b>	<b>24</b>
5.3.1 Rescatar y conservar la agrobiodiversidad	24
5.3.2 Promover la agroecología y la oferta de productos agroecológicos con enfoque AbE	25
5.3.3 Gestión y fortalecimiento del control de incendios forestales	28
5.3.4 Diseñar productos ecoturísticos integrales	30
5.3.5 Potenciar las capacidades sobre medidas AbE en los actores locales	32
5.3.6 Potenciar la conservación del suelo y el control de la erosión	34
<b>6. BARRERAS Y OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MEDIDA AbE</b>	<b>36</b>
6.1 Barreras	36
6.2 Oportunidades	37
<b>7. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE ACCIONES DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS</b>	<b>38</b>
7.1 Indicadores de impacto cuenca del Río Jaguaní	39
<b>8. GLOSARIO, SIGLAS Y ACRÓNIMOS</b>	<b>40</b>
<b>9. LITERATURA DE REFERENCIA</b>	<b>45</b>

# SIGLAS Y ACRÓNIMOS

## **AbE**

Adaptación Basada en Ecosistemas

## **INSMET**

Instituto de Meteorología

## **INRH**

Instituto Nacional de Recursos  
Hidráulicos

## **CITMA**

Ministerio de Ciencia Tecnología y  
Medio Ambiente

## **MINTUR**

Ministerio del Turismo

## **UG**

Universidad de Guantánamo

## **UPSA**

Unidad Presupuestada de Servicios  
Ambientales Alejandro de Humboldt

## **PNAH**

Parque Nacional Alejandro de Humboldt



# INTRODUCCIÓN

De las transformaciones que ocurren hoy en el planeta tierra y que más afectan a la humanidad, el cambio climático, unido a la crisis social, económica, ecológica y ética en todo el mundo, amenaza con la posibilidad real de hacer imposible el sostén de la vida. Esta situación viene caracterizada por el aumento de la presión sobre los recursos naturales y ha generado un impacto sin precedentes en la seguridad nacional y la calidad de vida de la sociedad en muchas naciones (adaptado de Begué-Quiala et al., 2021).

Los impactos más citados del cambio climático sobre la biodiversidad, los ecosistemas y las actividades económicas son: la escasez de agua dulce, incendios forestales más frecuentes e intensos, sequía, mayor frecuencia de las tormentas tropicales e inundaciones, pérdida de especies de flora y fauna, menor rendimiento de cosechas, aumento de enfermedades, entre otros.

Para enfrentar estos graves problemas relacionados con el cambio climático, aparece en el 2010 el concepto de Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE), que integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas, para proveer servicios que



permitan a las personas adaptarse a los efectos adversos del cambio climático, a través de acciones adecuadas en la agricultura, manejo de los bosques, agua, aprendizaje y el rescate de prácticas tradicionales. Su propósito es mantener y aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas (Andrade, 2010).

**AbE tiene tres elementos básicos:** **(1)** ayuda a la gente a adaptarse al cambio climático, **(2)** promueve el uso activo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, **(3)** e involucra el contexto de una estrategia de adaptación general. (CDB, 2017).

Por tal razón el proyecto “CuencasVerdes: Adaptándonos al futuro” tiene como objetivo reconocer y valorar los servicios ambientales de los bosques y su importancia en el ciclo hídrico en cuencas prioritarias de México, Guatemala, República Dominicana y Cuba.

**En Cuba, el proyecto se enfoca en la Cuenca del río Jaguaní, principal afluente del Toa, ubicada en el interior del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Sitio Natural de Patrimonio Mundial y núcleo principal de la Reserva de la Biosfera Cuchillas del Toa.** Las principales evidencias del cambio climático en esta cuenca se visualizan en la distribución de las precipitaciones, pues han disminuido los días con lluvias en el mes y el año, pero en la actualidad los aguaceros son más intensos, es decir, cae más agua en menos tiempo, lo que causa un conjunto de problemas que atentan contra los medios y la calidad de vida de las personas y el ambiente. (Adaptado de Begué-Quiala et al., 2021).



# JUSTIFICACIÓN

Datos confirmados por los científicos ratifican que hoy el clima de Cuba es cada vez más cálido e intenso. La temperatura promedio para un año aumentó en 0,9 grados centígrados desde mediados del siglo pasado. Se ha observado gran variabilidad en la actividad ciclónica desde el 2001 hasta la fecha y hemos sido afectados por nueve huracanes intensos, hecho sin precedentes en la historia. Desde 1960 el régimen de lluvias ha cambiado, incrementándose significativamente las sequías (Planos et al., 2013). Los bosques húmedos de la región oriental de Cuba son sitios claves para la conservación por albergar elevados valores de endemismo y biodiversidad. Sin embargo, este tipo de ecosistema pudiera sufrir los efectos del cambio climático al provocar cambios significativos en su composición, estructura y distribución.

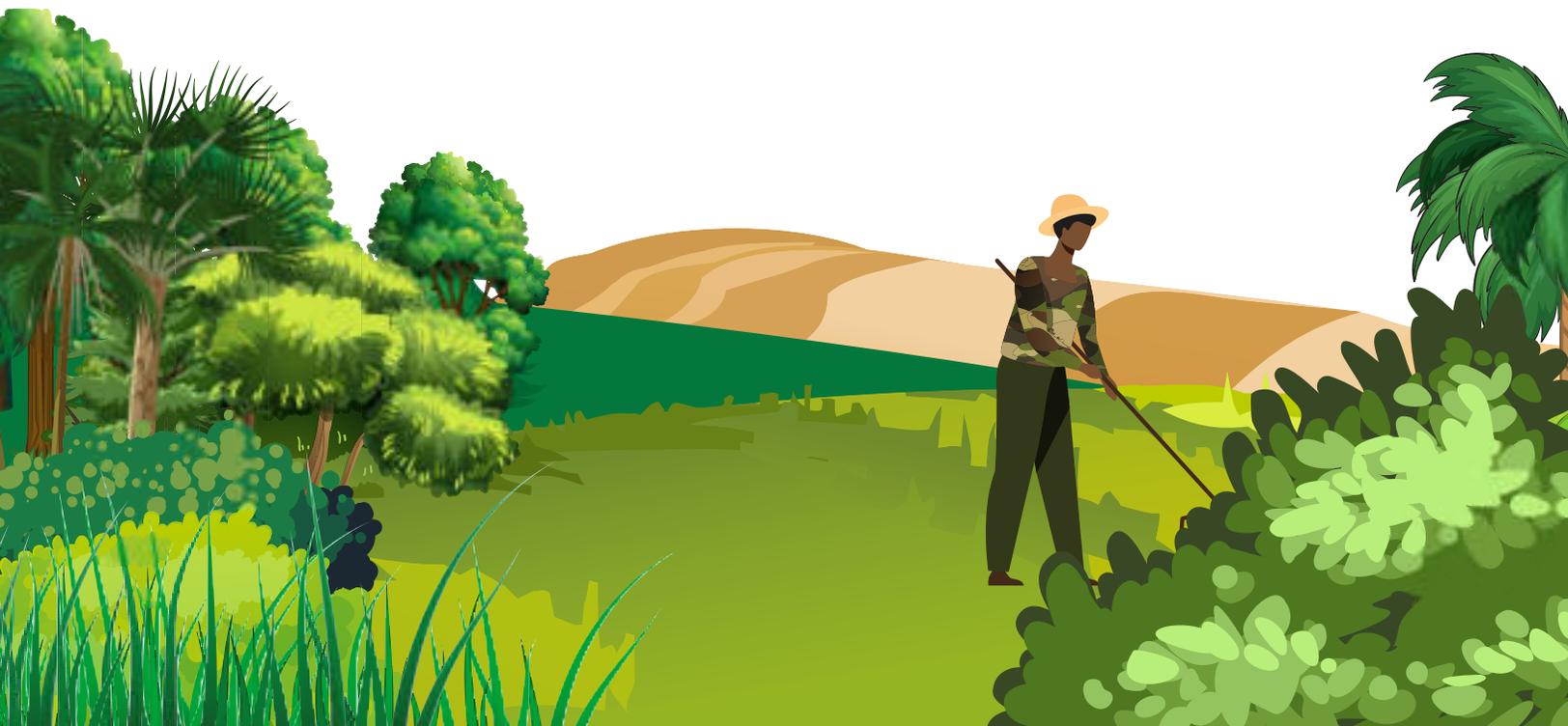
Las proyecciones de los modelos de nicho climático en los escenarios de cambio climático para el 2050 indican notables reducciones en las áreas de idoneidad climática de 48 especies analizadas, lo que sugiere que podrían ocurrir cambios significativos en la extensión de los bosques húmedos de la región oriental de Cuba (Fuentes et al., 2019)

Se pronostica que los ensamblajes con mayor número de especies estarán asociados a las zonas de mayor elevación de las montañas de la Sierra Maestra y Sagua-Baracoa. Estas regiones pudieran funcionar como refugios climáticos para los bosques húmedos y su biota asociada.

**El 80 % de los ecosistemas de la cuenca Jaguaní son bosques pluviales que presentan**

**una salud satisfactoria;** sin embargo, hay tendencias a que en algunos aspectos pueden verse alterados, debido a las presiones del hombre en su actividad diaria. Por tanto, durante la ejecución del proyecto y una vez concluido, se pretende implementar y mantener el uso de las medidas AbE con mejores resultados.

**Es una fortaleza que en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt se haya designado la cuenca Jaguaní** como uno de los objetos a conservar entre los años 2021-2025, pues armoniza con los objetivos del proyecto, por lo tanto, se potenciará la conservación y protección de los recursos naturales que allí existen, los medios de vida en las comunidades y se mejorará la salud de los ecosistemas, logrando un desarrollo adecuado para el presente y el futuro.



# 1. CONOCIENDO LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO JAGUANÍ





**Rescatar y conservar la agrobiodiversidad**



**Promover la agroecología**



**Fortalecimiento del control de incendios forestales**



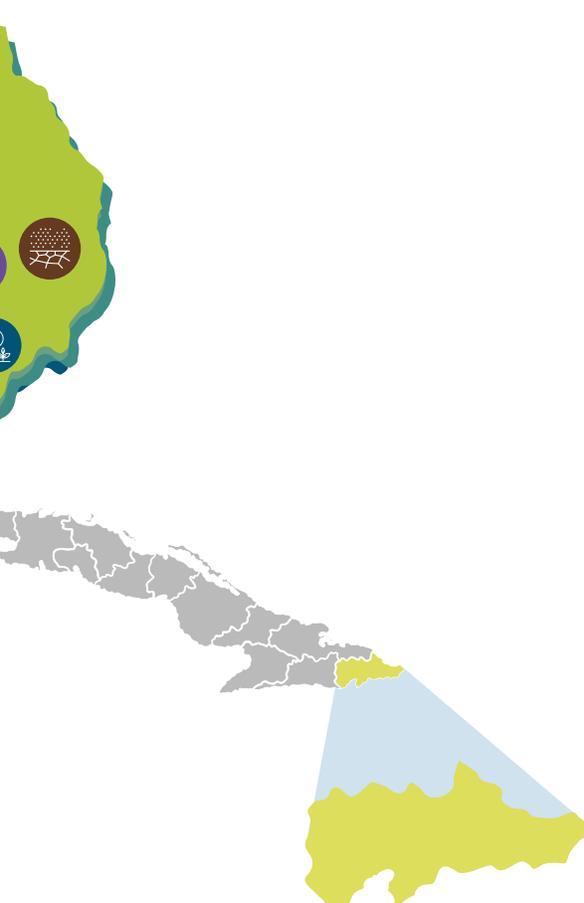
**Diseñar productos ecoturísticos**



**Potenciar las capacidades sobre medidas AbE**



**Conservación del suelo y el control de la erosión**



### Área protegida

Parque Nacional Alejandro de Humboldt.



### Superficie

28 425.2 ha



### Altitud

920 msnmm



**Longitud:** 51.1 km



**Afluentes:** 18



### Cantidad de agua que escurre (Caudal):

6,000 litros en un segundo



### Actividades económicas permitidas

Acuícola, Pesquera, Agrícola, Apícola, Deportiva, Ecológica, Ganadera, Histórico y Cultural, Infraestructura y equipamiento, Investigación, Manejo Hidráulico, Turístico y Vida silvestre. Las actividades mencionadas se encuentran reguladas y son permitidas acorde a su especificidad y la zonificación del área natural protegida.



### Uso de suelo

agrícola, conservación, áreas de uso público (comunidades), ecoturismo.



**Zonificación:** Zona de conservación y Zona de uso público.



**Tenencia de la tierra:** propiedad de la administración del PNAH (estatal) y pequeñas áreas de particulares.



**Ubicación:** La cuenca del río Jaguaní, se encuentra ubicada en el interior del Parque Nacional Alejandro de Humboldt entre las actuales provincias de Holguín y Guantánamo constituye la principal Sub Cuenca Hidrográfica de la Cuenca del río "Toa" (Interés nacional), ocupando áreas de los Departamentos de Conservación Ojito de Agua, La Melba, y Baracoa.

# 1.1. TIPOS DE ECOSISTEMAS DOMINANTES

ECOSISTEMA	SUPERFICIE	FLORA	ESPECIES PRIORITARIAS DE FAUNA	SITUACIÓN ACTUAL
<b>Bosques pluviales</b> 	22,748.6 ha	Ocuje colorado ( <i>Calophyllum utile</i> ) Najesí ( <i>Carapa guianensis</i> ) Manglillo ( <i>Bonnetia cubensis</i> ) Jubilla ( <i>Sideroxylon jubilla</i> ) Raisú ( <i>Eloanea curatellifolia</i> )	Almiquí ( <i>Solenodon cubanus</i> ) Toco-ro-ro ( <i>Priotelus tennurus</i> ) Maja de Santa María ( <i>Epicrates angulifer</i> ) Culebrita de cuatro patas ( <i>Diploglossus nigropunctatus</i> ) Ranita de Iberia ( <i>Eleutherodactylus iberia</i> )	Estables Con una densidad superior al 85% y tres estratos bien definidos. Se realizan enriquecimientos, con siembra directa y moteo con cepellón con especies de alto valor ecológico. Se asiste la regeneración natural.
<b>Pinares</b> 	2,777.6 ha	Pino de Baracoa ( <i>Pinus cubensis</i> ) Abey de monte ( <i>Jacaranda arborea</i> ) Jasmín del pinar ( <i>Euphorbia elenae</i> ) Bonito del pinar ( <i>Espatelia whritti</i> ) Acebo de monte ( <i>Ilex macfadyenii</i> )	Zunzún ( <i>Chlorostilbon ricardii</i> ) Alacrán ( <i>Esteronebos nibujon</i> ) Sinsonte ( <i>Mimus polyglottos</i> ) Tomeguín del pinar ( <i>Phonipara canora</i> ) Arañas ( <i>Latrodectus mactans</i> )	Estables Ecosistema con alta probabilidad de ocurrencia de incendios forestales. Se realizan acciones para su prevención.
<b>Bosques siempreverde mesófilo</b> 	1,489.6 ha	Yamagua ( <i>Guarea guidonia</i> ) Cupey ( <i>Clusia rocea</i> ) Almendrillo ( <i>Sideroxylon salicifolia</i> ) Canelón ( <i>Cinnamomum cubense</i> ) Majagua ( <i>Tariparitis eletum</i> )	Carta cuba ( <i>Todus multicolor</i> ) Gavilanes ( <i>Buteo jamaicensis</i> ) Culebras ( <i>Caraba andreaei</i> ) Libélulas ( <i>Pantala flavescens</i> ) Polimitas ( <i>Polimita sp</i> )	Estables Se realizan manejos del bosque para promover la regeneración natural.
<b>Matorrales submontanos</b> 	768.8 ha	Incienso ( <i>Protium fragans</i> ) Guanabilla ( <i>Ouratea striata</i> ) Roble guayo ( <i>Tabebuia hypoleuca</i> ) Juaragua ( <i>Acrosinantus revoluta</i> )	Querequete ( <i>Chordeiles gundlachii</i> ) Cernícalo ( <i>Falco sparverius</i> ) Lechuzas ( <i>Tyto alba</i> ) Ciguapa ( <i>Asio stygius siguapa</i> ) Negrito ( <i>Melopyrrha nigra</i> )	Estables El ecosistema es importante, por su alto porcentaje de endemismos.
<b>Vegetación cultural</b> 	429.8 ha	Coco ( <i>Coco nucifera</i> ) Mamey ( <i>Manmea americana</i> ) Guapen ( <i>Artocarpus artilis</i> ) Guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ) Café ( <i>Coffea arabica</i> )	Jutias ( <i>Mesocapromys melanurus</i> ) Torcaza ( <i>Patagioenas squamosa</i> ) Carpinteros ( <i>Melanerpes superciliaris</i> ) Abejas ( <i>Apis mellifera</i> ) Mil pies ( <i>Rinocricus sp</i> )	Estables Predominan las plantaciones de café y cacao bajo el bosque
<b>Bosques secundarios</b> 	213.8 ha	Yagruma ( <i>Cecropia peltata</i> ) Guayuyo ( <i>Piper sp</i> ) Miconia ( <i>Miconia sp</i> ) Poa ( <i>Entada gigas</i> ) Pringa mosa ( <i>Platygine sp</i> )	Murciélagos ( <i>Artibeus jamaicensis</i> ) Cotorras ( <i>Amazona leucocephala</i> ) Cateyes ( <i>Psittacara euops</i> ) Lagartos ( <i>Anolis baracoae</i> ) Mariposas ( <i>Atlantea perezii</i> )	Estables Son áreas de bosques en transición en los que se prevé el auge de la regeneración natural

## 1.2. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



EN COLORES SE RESALTAN LOS SERVICIOS IDENTIFICADOS POR LA LOCALIDAD

CULTURALES

REGULACIÓN

SOSTENIMIENTO

APROVISIONAMIENTO

## 2. MEDIOS DE VIDA

### 2.1. ¿QUÉ SON?

Son aquellas actividades que se realizan en el hogar o en el campo que nos permiten asegurar nuestras necesidades básicas de una manera digna, segura y haciendo uso racional de los recursos naturales en donde desarrollamos diversas capacidades y habilidades para lograrlo.

### 2.2. MEDIOS DE VIDA IDENTIFICADOS

#### 2.2.1. AGRICULTURA TRADICIONAL

Las áreas dedicadas a la agricultura se encuentran en Arroyo Bueno y La Naza. También a pequeña escala, en Boca de Jaguaní y Riito. Es común la utilización de técnicas de labranzas tradicionales.

En general son pequeñas parcelas con una alta diversidad de cultivos, la gran mayoría de estos con fines de autoabastecimiento y una parte se comercializa en mercados locales, sobre todo las viandas, granos, frutas y hortalizas.

CULTIVO	DESCRIPCIÓN
<b>Tubérculos</b>	Boniato, yuca, malanga (variedades incluyendo chopos), ñame.
<b>Hortalizas</b>	Habichuela, cebollín, ajo puerro, pepino, calabaza, melón, tomates, chayote, plantas de condimentos y colorantes, espinaca, berenjena, ajíes.
<b>Granos</b>	Frijol caballero, frijol guandul, frijol rojo, negro y otras variedades.
<b>Frutas</b>	Coco, cacao, guayaba, cítricos, albaricoque, café, guapén y fruta de pan, plátano en variedades.
<b>Otros</b>	Caña y pastos.

En las comunidades casi todas las viviendas cuentan con animales de traspatio incluyendo gallinas, patos, cerdos, chivos, carneros y menos representados caballos, mulos y vacas.

La crianza de bovinos y equinos presenta limitaciones a consecuencia de las condiciones de relieve y clima: el relieve incide en la baja disponibilidad de extensiones de tierras llanas con pasto, y el clima muy húmedo y con abundantes lluvias que inciden negativamente sobre el buen desarrollo de la actividad y la salud animal.

La producción de ganado ovino está sujeta a tecnologías obsoletas que limitan su desarrollo. Se realizan diversas maneras de pastoreos en condiciones libres y semi-libres, además, la alimentación se refuerza con forrajes. Los ejemplares se venden en el mercado interno y la leche se emplea como autoconsumo.

La cría de porcinos (cerdos) es bastante extendida en las comunidades, un alto por ciento del manejo de esta masa se desarrolla en condiciones de cautiverio, pero también se practica el modo semi-libre y libre. Toda esta producción es consumida localmente. Dicha producción es vital para los campesinos, pues además de carne, obtienen grasa para su alimentación.

---

## 2.2.2. CONSERVACIÓN Y FORESTAL

El 100% de la cuenca se ubica en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt, el cual cuenta con su Plan de Manejo, implementado por comunitarios que radican en los asentamientos humanos existentes en el área protegida.

En este caso, el bosque constituye el principal elemento como medio de vida, atendiendo a que se desarrollan actividades financiadas por el estado cubano.



En este sentido se aporta el salario y proveen de medios y recursos para el desarrollo de labores silvícolas diversas, incluyendo las asociadas a la reconstrucción de bosques, la conservación de suelos, la protección de los cursos de agua, conservación del fondo genético y el rescate de especies en peligro de extinción, todo lo cual está acorde y previsto en el plan de Manejo del Parque Nacional.

Se llevan a cabo además actividades de vigilancia, protección, prevención y combate contra incendios forestales y se centran en la garantía de las condiciones que aseguren los niveles de protección de los recursos y para lo cual se realizan acciones de control directo y medidas profilácticas como las trochas cortafuego, vías de acceso, tomas de agua y torres de observación.

Existen además algunas unidades básicas forestales, que realizan actividades que complementan la vigilancia y protección, conservación, reforestación, mejoramiento y reconstrucción de bosques y ecosistemas degradados por causas naturales y antrópicas. De igual forma realizan labores de aprovechamiento forestal, aplicando criterios de talas selectivas, para evitar causar daños mayores al ecosistema. También se aprovechan productos forestales no madereros.

---

### 2.2.3 COMERCIO Y TURISMO

La mayoría de los comunitarios están ubicados en la actividad de los servicios (comercio y gastronomía), los demás están dedicados a la producción agroforestal. El turismo se desarrolla a baja escala, pero se cuenta con un elevado potencial natural debido a la diversidad de ecosistemas y paisajes, que son subutilizados al no existir una infraestructura de manejo que garantice un mayor impacto en la economía.



# 3. TIPO DE CLIMA

“Los días son más cálidos y el verano más prolongado; provocando sensación de elevada temperatura, fundamentalmente en los meses de diciembre a enero”

Yaneisy Ramirez Algüelles  
(Beneficiaria de La Melba)

## 3.1. TEMPERATURA

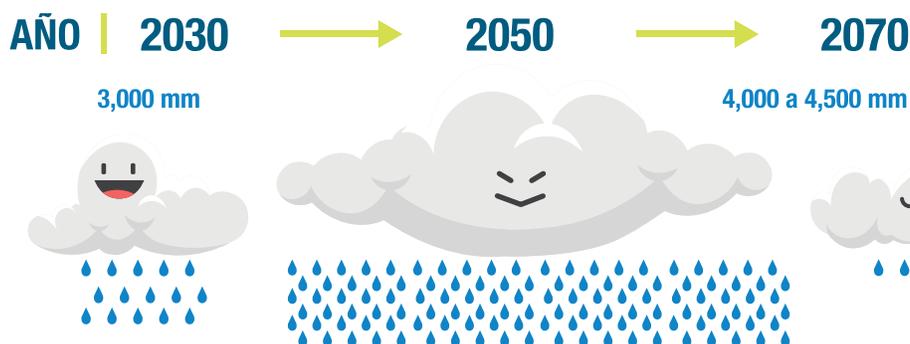
Las temperaturas en la cuenca se pueden catalogar de frescas en toda su área. El valor promedio anual oscila entre los 18 y 24°C y el promedio de temperaturas más bajas en el mes más fresco (enero) está entre los 19 y 20°C. A pesar de lo anterior, los datos registrados en los últimos tiempos demuestran que la cuenca está siendo cada vez más cálida. El comportamiento de la temperatura media anual durante el periodo 1990-2010 fue de 18°C, mientras que para el periodo 2010-2019 fue de 19°C por lo que se aprecia un incremento de la misma.

Si se continúa con las tendencias actuales para el año 2050 la temperatura media irá desde los 17.50 °C - 20.42 °C en la parte alta de la cuenca hasta 26.86 °C-29.87 °C en la parte media baja de esta.



## 3.2 PRECIPITACIÓN

El acumulado anual en la cuenca para el periodo 1990-2010 fue de 3000 milímetros (mm). Mientras que durante el periodo 2010-2018 osciló entre 4000 y 4500 mm. En este último período se aprecia un incremento en la cantidad de milímetros de lluvia caída, unido a una disminución en los días, provocando períodos de sequía (Begué-Quiala et al., 2022).



“Cuando llueve mucho en poco tiempo el suelo se debilita y se afectan plantas y cultivo provocando pérdida de cosechas, disminuyendo la economía familiar y la garantía de alimentación.”

Isaías Suárez Fernández  
(Beneficiario del Naranja del Toa)

### 3.3. ESCENARIOS CLIMÁTICOS

De acuerdo con los modelos utilizados en Cuba por el INSMET, en los próximos años hasta el 2030 se notará un incremento de la temperatura superior a 1.0 °C y para el 2070 ascenderá en un 3.5 °C con respecto al periodo de referencia 1961-1990. Las precipitaciones en el periodo lluvioso muestran una reducción superior al 10%, en un escenario más desfavorable alcanzaría una reducción de hasta el 30%. Hacia el 2030 se pronostica un valor de disminución anual, de hasta un 6% y de un 3.5% para el 2050, mientras que para el 2070 llegará a expresarse en un 4.78%.

---

### ¿Y ESTO CÓMO AFECTA TU MEDIO DE VIDA?

Los cambios en los patrones de lluvia y el aumento en la temperatura tienen implicaciones directas en los medios de vida y los ecosistemas como lo presentamos a continuación:





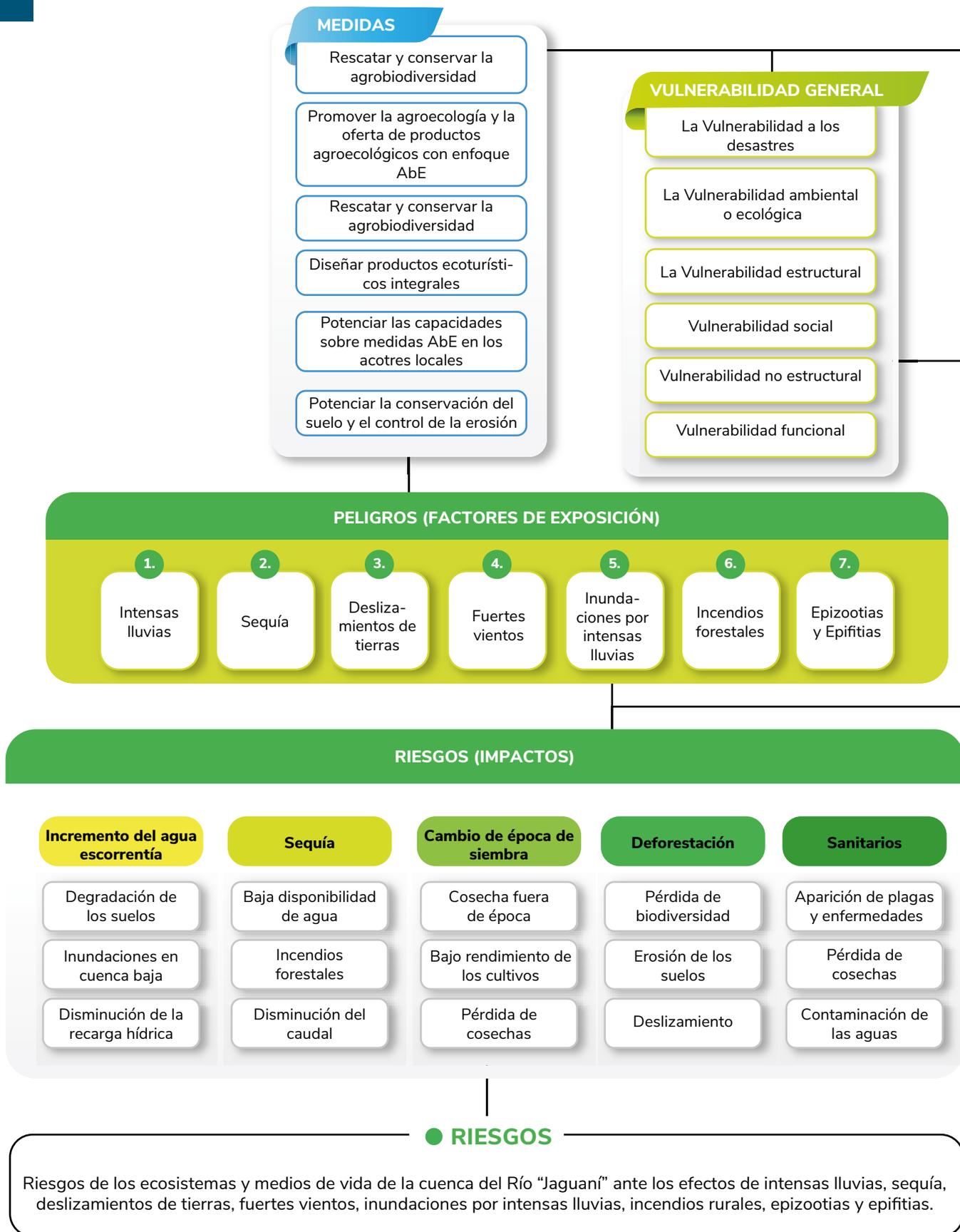
## ¿SABÍAS QUE?

“La polinización y sobre todo la de las abejas, es un proceso fundamental para la supervivencia de los ecosistemas, esencial para la producción y reproducción de muchos cultivos y plantas silvestres.”



# 4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

## CADENA DE IMPACTO



## ECOSISTEMAS

1.

Bosques  
pluviales  
húmedos

2.

Bosques  
siempre verde  
submontano

3.

Matorrales  
submontanos

4.

Pinares

## SERVICIOS ECOSISTEMICOS

1.

### Soporte

Formación del suelo  
Hábitat de especies  
Conservación de la diversidad  
genética

2.

### Aprovisionamiento

Alimento  
Agua  
Minerales

3.

### Regulación

Regulación del clima  
Control de la erosión  
Polinización

4.

### Cultural

Servicios recreativos  
Conocimiento  
científico

## CAPACIDAD ADAPTATIVA

### Recursos Financieros

Falta de capacidades  
para gestión de proyectos y  
financiamiento.

Recursos financieros públicos y  
gubernamentales limitados para la  
implementación de medidas AbE.

Limitado nivel adquisitivo, elevado  
precios de los productos, inseguridad  
alimentaria.

### Instituciones gobernanza y comunidad

Conflictos de  
gobernanza por intereses de usos  
incompatibles con el potencial de uso  
de los recursos.

Conflicto de usos de los suelos y  
progresivo cambio en el uso.

Existencia de un marco jurídico  
ambiental, con limitaciones en su  
aplicación.

### Recursos Humanos y crecimiento

Falta de capacidades y conocimientos  
para promover turismo sustentable.

Envejecimiento y procesos de éxodo  
migratorio de sus poblaciones  
humanas.

Desconocimiento de efectos del  
cambio climático, sus impactos y de  
técnicas de adaptación al cambio  
climático (medias AbE).

Para evaluar las problemáticas climáticas de la cuenca Jaguaní fue empleada la herramienta de cadena de impacto siguiendo el enfoque de análisis de la vulnerabilidad considerando el 5to Informe de Evaluación del IPCC (IE5-2014). El riesgo se define como “El potencial de consecuencias (= impactos) donde algo de valor está en juego (como activos, personas, ecosistemas, especies, medios de vida, cultura, infraestructura...) y dónde el resultado es incierto” (GIZ, 2017).

## 5. PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS AbE Y SU PLANIFICACIÓN

Como todos conocemos la adaptación basada en ecosistemas (AbE) utiliza la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas. Como todos conocemos la adaptación basada en ecosistemas (AbE) utiliza la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas para apoyar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático y pone a las personas en el centro, pero con un mayor énfasis en las soluciones ecológicas y naturales. Para que un proceso de implementación de medidas de adaptación al cambio climático pueda ser exitoso, es necesario que sea participativo y que expongan todas las problemáticas ambientales existentes desde el punto de vista social y ambiental dentro de la comunidad. Es por ello que este proceso de construcción implicó el desarrollo de un catálogo de medidas, las cuales se consensuaron y validaron con los actores claves en el territorio de la cuenca, y derivadas del análisis se definieron los 5 criterios según FEBA 2017 adoptados por el proyecto:



### 5.1. ¿QUÉ SIGNIFICA AbE?

Según Andrade, 2010, la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para proveer servicios que permitan a las personas adaptarse a los impactos negativos del cambio climático. Su propósito es mantener y aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas.

## 5.2. LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA COMO EJE TRANSVERSAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS ABE:

La organización comunitaria en el área de la cuenca es vital, ya que garantiza la identificación de valores humanos, que pueden ser empleados para dar respuesta de manera oportuna a los problemas sociales, económicos y políticos de la localidad. Permite una mejor preparación para enfrentar de manera colectiva los eventos climáticos, ambientales u otros que eventualmente se presenten. Para este plan el empoderamiento de la comunidad constituye el eje central para la implementación exitosa de las medidas priorizadas.

En el proceso de priorización de las medidas AbE se realizaron 6 talleres (2 con instituciones locales y 4 en comunidades) donde se dieron a conocer los elementos biofísicos, las proyecciones climáticas y los fundamentos de cada medida con la intención de contar con una base sólida para la toma de decisiones.



## 5.3. MEDIDAS AbE SELECCIONADAS

### 5.3.1. RESCATAR Y CONSERVAR LA AGROBIODIVERSIDAD

Consiste en priorizar el trabajo de conservación de especies de la agrobiodiversidad con problemas poblacionales; como baja dispersión y propagación con bajo uso. Al mismo tiempo se potenciará su consumo y comercialización, potenciando el trabajo en las comunidades para fomentar el desarrollo de los bancos de semillas a través de la educación ambiental.

#### » ACCIONES CLAVE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MEDIDA

1.

#### CAPACITACIÓN DE LOS ACTORES CLAVES

- Funciones e importancia de la agrobiodiversidad
- Agrobiodiversidad, agricultura familiar y cambio climático.
- Agrobiodiversidad: conservación y uso como respuesta adaptativa al cambio climático
- Identificar los actores claves que trabajan y difunden las propiedades nutritivas y medicinales de las especies.
- Convocar a los actores identificados para la realización de la capacitación.
- Monitorear la efectividad de la capacitación realizada

2.

#### APLICACIÓN DE TÉCNICAS EFICIENTES Y ADAPTADAS

- Identificación de las técnicas con mayor efectividad en el rescate y conservación de la agrobiodiversidad.
- Definición de los polígonos que serán empleados en la realización de ejercicios prácticos.
- Convocar a los comunitarios a implementar las técnicas seleccionadas.
- Monitorear el cumplimiento de los protocolos existentes para cada técnica, por parte de los comunitarios.

3.

#### CREACIÓN DE FONDO GENÉTICO DE ESPECIES INFRAUTILIZADAS DE LA AGROBIODIVERSIDAD

- Identificación de árboles semilleros.
- Recogida de semillas.
- Localización de bolsos forestales.

## 4.

### ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN IN SITU DE LA BIODIVERSIDAD

- Estudios poblacionales de especies con categoría de conservación comprobadas que permitan tomar nuevas decisiones de manejo.
- Implementar acciones de monitoreo ecológico, que permitan ver la tendencia de las variables demográficas de las especies seleccionadas.
- Identificar las principales causas y amenazas, así como los probables impactos a corto y mediano plazos en la biodiversidad.

## 5.

### PROMOVER LA CREACIÓN DE RODALES SEMILLEROS CON ESPECIES DE INTERÉS GENÉTICO

- Establecer sitios con presencia de árboles plus y parentales de calidad.
- Realización de mapeo que resalte los sitios de intervención y llevarlos al Sistema de Información Geográfica (SIG).

## 6.

### MONITOREO E INVENTARIO DE LAS ESPECIES CLAVES EN LA CUENCA.

- Identificación de las especies ingenieras de hábitats y los hábitats con mayor plasticidad ecológica.
- Identificación de ecosistemas con interacciones ecológicas críticas, por ejemplo, incremento anormal de competencias interespecíficas e intraespecíficas entre las especies.

#### ACTORES:

Especialistas de Parque Nacional Alejandro de Humboldt, de la agricultura y la comunidad.

#### RESULTADO ESPERADO DE LA MEDIDA:

Rescate y conservación de gran variedad de especies de la agrobiodiversidad, que contribuyan al incremento, y mejor uso en el contexto local y regional, garantizando la seguridad alimentaria.



## 5.3.2. PROMOVER LA AGROECOLOGÍA Y LA OFERTA DE PRODUCTOS AGROECOLÓGICOS CON ENFOQUE AbE

Se fortalecerán las actividades agrícolas que respondan a la agricultura familiar y de subsistencia, suprimirá la dependencia de insumos químicos e incremento de los abonos orgánicos y las variedades de cultivares tradicionales, mediante el fomento de especies que soporten el estrés hídrico e incrementar más cultivos que no dependan del riego y que sean permanentes.

### » ACCIONES CLAVES PARA IMPLEMENTAR LA MEDIDA:

#### 1. COMBINACIÓN DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y CIENTÍFICO

- Identificación de los conocimientos tradicionales en la comunidad.
- Vinculación de los conocimientos tradicionales con los adelantos científicos y técnicos.
- Realización de intercambio de conocimiento entre productores y centros de investigación.

#### 2. CREACIÓN DE PARCELAS EXPERIMENTALES

- Identificación de actores clave con ayuda de las autoridades comunitarias (comadronas, curanderos, ancianos, mujeres, agricultores etc.)
- Desarrollar un listado de las plantas con mayor presencia sobre el área.

#### 3. DIVULGACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EXITOSAS

- Identificación y selección de las experiencias más exitosas.
- Convenio con los medios de difusión masiva.
- Preparación de los productores que participaran en actividades de intercambio
- Realización de intercambio entre productores de la parte alta, media y baja de la cuenca.

## 4.

### INCREMENTO DE ESPECIES DE CULTIVOS CON VARIEDADES TRADICIONALES

- Facilitar la conservación in situ de semillas agrícolas de polinización abierta, entre los productores.
- Incentivar el intercambio local de semillas agrícolas.
- Incrementar el uso de abonos orgánicos, verdes y estiércoles.

## 5.

### FORTALECIMIENTO DEL ACOPIO Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS AGROECOLÓGICOS

- Garantizar que todas las producciones sean insumidas localmente o en el municipio o provincia.
- Establecimiento de cadenas de valor, de forma tal que fortalezca e incentive la comercialización efectiva.
- Priorizar las especies infrautilizadas por su gran valor nutricional y ecológico, sin embargo, pobremente utilizadas y comercializadas.

#### ACTORES:

Especialistas del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, de la agricultura y la comunidad. Productores de las cooperativas y comunitarios.

#### RESULTADO ESPERADO DE LA MEDIDA:

Incrementada la producción de alimentos del agro inocuos, para asegurar la seguridad alimentaria y fortalecer la soberanía alimentaria local, y que de esta manera se eliminen vulnerabilidades socioeconómicas.



### 5.3.3. GESTIÓN Y FORTALECIMIENTO DEL CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES

Se elaboran e implementan planes efectivos para la reducción de incendios forestales, con fuerte incidencias en labores de profilaxis y el desarrollo de medidas de control como son las fajas verdes y cortafuegos en sitios vulnerables. Se potencia la combinación de soluciones basadas en la naturaleza con el uso de tecnologías, así como el fortalecimiento de la vigilancia cooperada, creando capacidades y oportunidades en la formación de Brigadas contra incendios en las comunidades.

#### » ACCIONES CLAVE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MEDIDA

1.

##### IDENTIFICACIÓN Y MONITOREO DE ÁREAS CON POSIBILIDADES DE INCENDIO

- Ubicar y georreferenciar los sitios propicios para la ocurrencia de incendios forestales.
- Inventariar las condiciones ecológicas en la zona y los porcentajes de pendiente en el terreno.
- Evaluar la factibilidad de ejecutar las prácticas de prevención de incendios con respecto a la accesibilidad de los sitios.
- Realizar una estimación espacial preliminar del área proclive a la ocurrencia de incendios.

2.

##### DETERMINACIÓN DE LOS DIFERENTES MÉTODOS PARA MITIGAR LOS INCENDIOS

- Revisión bibliográfica vinculadas a los protocolos con el combate extinción de incendios.
- Inventariar y georeferenciar las dimensiones de la brecha cortafuego en cuanto a longitud y anchura.
- Evaluar la factibilidad de ejecutar las prácticas de prevención de incendios con respecto a las normativas ambientales.

3.

##### IDENTIFICAR ESPECIES DE LA FLORA PROPAGADORAS DE INCENDIOS

- Revisión bibliográfica para la identificación de especies de alta combustibilidad, propagadoras de incendios forestales.
- Entrevista con guardaparques, guardabosques y comunitarios, para conocer de sus vivencias y percepción de las especies de la flora propagadoras de incendio.
- Inventario de la flora por formaciones vegetales.
- Georreferenciación de las localidades con poblaciones abundantes de especies propagadoras de incendios.
- Evaluación de la efectividad de las medidas implementadas al cierre de cada campaña de incendio.
- Construir base de datos de las medidas más efectivas.

## 4.

### EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS AL CIERRE DE CADA CAMPAÑA DE INCENDIO

- Realizar recorridos de patrullaje con el acompañamiento del cuerpo de guardabosques.
- Comparar la magnitud de los incendios bajo la implementación de medidas dentro de la cuenca, con otras que se localicen en zonas de amortiguamiento e influencia.
- Difundir las lecciones aprendidas de las medidas con mayor efectividad en áreas de la cuenca
- Construir base de datos de las medidas más efectivas.

## 5.

### CAPACITACIÓN DE LAS BRIGADAS CONTRA INCENDIO (PROFESIONALES Y VOLUNTARIAS)

- Realizar ejercicios de manejo del fuego.
- Realizar cuatro talleres de preparación entre las brigadas profesionales y voluntarias, al inicio y durante la campaña de incendio forestales.
- Comprobar los conocimientos y habilidades adquiridas por las brigadas durante el proceso de preparación.

#### ACTORES:

Gobierno Provincia Guantánamo, Gobierno Municipio Yateras, Gobierno Municipio Baracoa, Gobierno Municipio Moa (Provincia Holguín), especialistas del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Cuerpo de Guardabosque (CGB), Delegación Provincial de la agricultura y la comunidad (Brigadas especializadas y voluntarias).

#### RESULTADO ESPERADO DE LA MEDIDA:

Mejorada la integridad ecológica y resiliencia de los bosques mediante la restauración, conservación y prevención de incendios.



## 5.3.4.DISEÑAR PRODUCTOS ECOTURÍSTICOS INTEGRALES

Se realiza la identificación de sitios con potenciales paisajísticos y culturales, para el desarrollo del turismo de naturaleza, con la activa participación de las comunidades locales, y el acompañamiento de las instituciones pertenecientes al ministerio de turismo, que garantice el fortalecimiento de este medio de vida, y la mejora en la calidad de vida en las personas implicadas en esta actividad.

### » ACCIONES CLAVES PARA IMPLEMENTAR LA MEDIDA:

1.

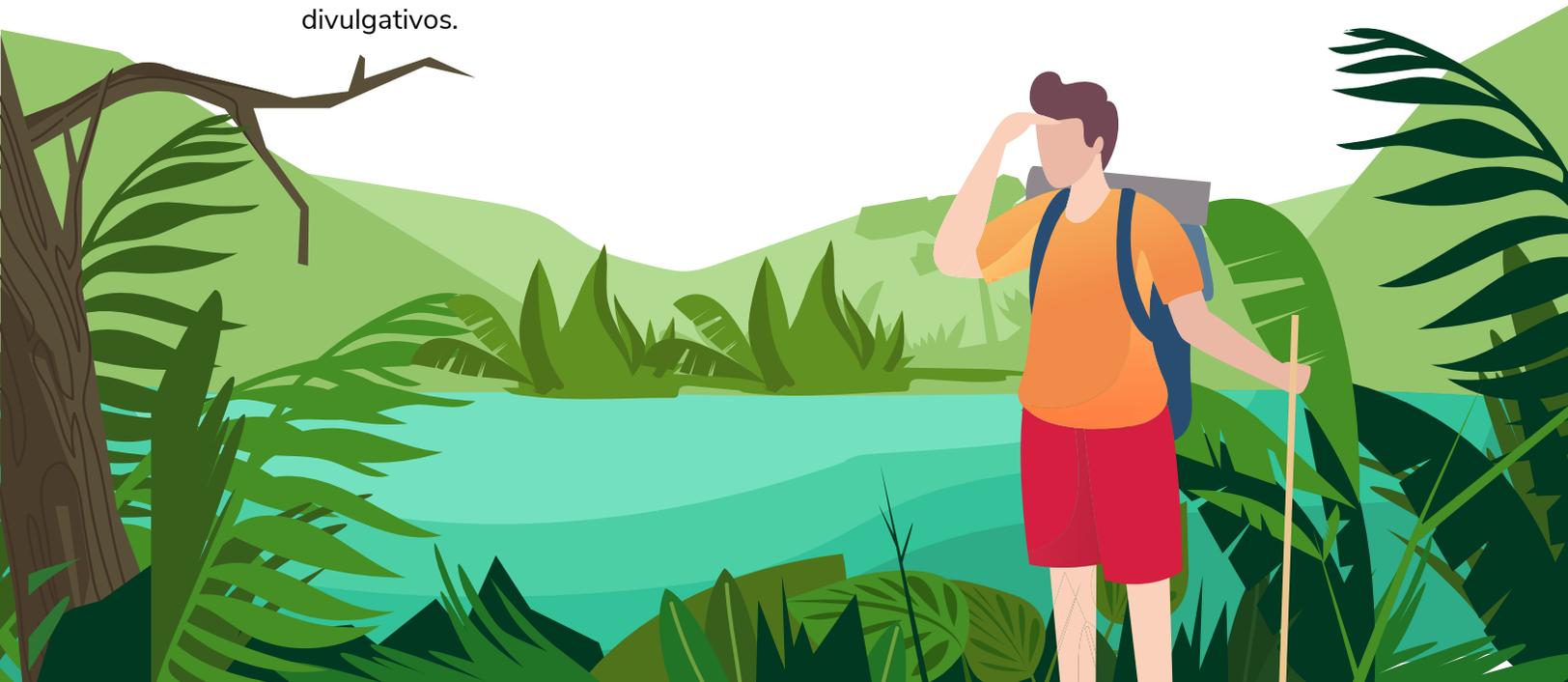
#### MONITOREO E INVENTARIO DE LOS RECURSOS CON POTENCIALIDADES ECOTURÍSTICAS, CON LA PARTICIPACIÓN DE COMUNITARIOS LOCALES

- Búsqueda y revisión bibliográfica de los estudios realizados en el interior de la cuenca.
- Recorridos por diferentes localidades de la cuenca, con la participación de comunitarios conocedores del área.
- Elaboración de croquis sobre posibles modalidades de turismo de naturaleza.
- Presentación de los expedientes en el grupo provincial de turismo de naturaleza.

2.

#### ELABORACIÓN DE MATERIALES DIVULGATIVOS

- Realizar recorridos para la toma de fotos y la realización de videos promocionales.
- Contratación de profesionales en diseño.
- Elaborar la información que será empleada en los diferentes materiales divulgativos.



### 3.

## INTERCAMBIO CON AGENCIAS TURÍSTICAS

- Identificación de las agencias de viajes que promueven el turismo de naturaleza en Cuba.
- Viaje a los principales polos turísticos para concertar líneas de trabajo conjunta
- Realizar una conferencia de prensa con la participación de los diferentes medios de comunicación y de viajes del territorio.

### ACTORES:

Gobiernos locales, especialistas del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Delegación Territorial MINTUR Guantánamo, Universidades (Holgún y Guantánamo) y la comunidad.

### RESULTADO ESPERADO DE LA MEDIDA:

Monitoreado e inventariado de los recursos con potencialidades ecoturísticas, con la participación de comunitarios locales.



## 5.3.5. POTENCIAR LAS CAPACIDADES SOBRE MEDIDAS AbE EN LOS ACTORES LOCALES

Se incrementa la capacitación local sobre la importancia y funciones de las medidas AbE en todos los actores locales que involucra a los sectores científicos y académicos mediante una sinergia positiva, donde se haga el ensamblaje del conocimiento científico con el conocimiento popular y tradicional de las comunidades locales.

### » ACCIONES CLAVES PARA IMPLEMENTAR LA MEDIDA:

1.

#### DEFINIR EL AUDITORIO QUE PARTICIPARÁ EN LA CAPACITACIÓN

- Definir los grupos metas a participar.
- Elaborar el material donde se controlará la participación de las personas convocadas.
- Evaluar los gastos financieros necesarios para la capacitación.
- Comprobar los conocimientos adquiridos por los participantes.

2.

#### IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTITUCIONES QUE REALIZARAN LAS CAPACITACIONES

- Identificar el centro capacitador que impartirá las acciones planificadas.
- Definir el docente que impartirá el o los temas a abordar.
- Definir las instalaciones donde serán impartidas las capacitaciones.
- Visitar las instalaciones previstas para la capacitación, para su aprobación.
- Identificar necesidades para llevar a cabo la capacitación.

3.

#### IMPLEMENTACIÓN DE LA CAPACITACIÓN

- Definir las vías para realizar las convocatorias (mensajes radiales, prensa escrita, y televisiva, correos, materiales impresos).
- Garantizar la logística del personal capacitado para el cumplimiento de las actividades.
- Identificar las necesidades de traslados de comunitarios a las instalaciones donde se desarrollaran las capacitaciones.

## 4.

### MEDIR EL NIVEL DE CONOCIMIENTO Y SATISFACCIÓN DE LAS PERSONAS CAPACITADAS

- Identificar el medio adecuado para la evaluación de los conocimientos aprendidos.
- Implementar la herramienta para evaluar los conocimientos aprendidos.
- Recibir retroalimentación para futuras capacitaciones similares.

#### ACTORES:

Universidades (Holguín y Guantánamo), Gobierno Provincia Guantánamo, Gobierno Municipio Yateras, Gobierno Municipio Baracoa, Gobierno Municipio Moa (Provincia Holguín), especialistas del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, y la comunidad.

#### RESULTADO ESPERADO DE LA MEDIDA:

Se ha fortalecido las capacidades (productivas, organizativas, financieras; de manejo conservación del bosque y turismo sustentable) de la población.



## 5.3.6.POTENCIAR LA CONSERVACIÓN DEL SUELO Y EL CONTROL DE LA EROSIÓN

Se establecen barreras vivas con plantas autóctonas con capacidad de rebrote y raíces profundas que permitan un buen anclaje, se utilizan fajas verdes con especies latifolias o de otros cultivos que sirven como barrera u obstáculos a la propagación del fuego fundamentalmente en áreas forestales a ambos lados de caminos y trochas cortafuegos. Se combinan métodos de manejo y conservación de suelo con el empleo de barreras vivas y muertas con plantas de diferentes fines; así como restos de madera y rocas.

### » ACCIONES CLAVES PARA IMPLEMENTAR LA MEDIDA:

1.

#### REALIZAR EL INVENTARIO Y DIAGNÓSTICO DE TODOS LOS PROCESOS EROSIVOS EXISTENTES

- Ubicar y georreferenciar los sitios con procesos erosivos.
- Evaluar la magnitud de los procesos erosivos.
- Evaluar la incidencia de los factores ambientales en el desarrollo de los procesos erosivos.
- Realizar una estimación espacial de los procesos erosivos.

2.

#### DEFINIR EL TIPO DE MEDIDA ANTI EROSIVA A APLICAR (BARRERAS VIVAS O MUERTAS)

- Selección de las medidas en correspondencia con la magnitud y las condiciones físicas geográficas de las áreas afectadas.
- Inventariar los recursos autóctonos que facilitaran el desarrollo de las medidas (piedras, postes, especies herbáceas y otras).
- Elaborar los indicadores que permitan evaluar la efectividad de las medidas definidas.

3.

#### DISEÑO DE LAS MEDIDAS A IMPLEMENTAR

- Revisión bibliográfica de los diseños existentes para implementar medidas anti erosivas.
- Identificación y selección de diseños a aplicar en correspondencia con la magnitud de la erosión.
- Evaluación de la efectividad de los diseños implementados

### **ACTORES:**

Gobierno Provincia Guantánamo, Gobierno Municipio Yateras, Gobierno Municipio Baracoa, Gobierno Municipio Moa (Provincia Holguín), especialistas del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Universidades (Holguín y Guantánamo), la agricultura y la comunidad.

### **RESULTADO ESPERADO DE LA MEDIDA:**

Mantener y mejorar la provisión de servicios ecosistémicos de soporte y regulación para el desarrollo de los medios de vida vulnerables ante los efectos del cambio climático.



## 6. BARRERAS Y OPORTUNIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MEDIDA AbE

### BARRERAS PRODUCTIVAS

- Conflictos de gobernanza por intereses de usos incompatibles con el potencial de uso de los recursos.
- Recursos financieros públicos y gubernamentales limitados para la implementación de medidas AbE.
- Envejecimiento y procesos de éxodo migratorio de sus poblaciones humanas.
- Sobre explotación y deterioro de los recursos naturales.
- Progresivo cambio en el uso del suelo.
- Temporalidad limitada de los proyectos. Afectaciones ocasionadas por el cambio climático.
- Insuficiente abasto de agua para la sostenibilidad de las medidas.
- Falta de seguimiento y monitoreo de las medidas al término del proyecto.
- Contingencias sanitarias o ambientales.

### BARRERAS DE CONSERVACIÓN

- Recursos financieros limitados para la ejecución e implementación de las medidas.
- Falta de capacidades para acceder a fondos de financiamientos.
- Temporalidad limitada de los proyectos.
- Afectaciones por el cambio climático.
- Sesgos en toma de datos en el proceso de monitoreo.
- Sobreexplotación y deterioro de los recursos naturales.
- Progresivo cambio en el uso del suelo.
- Falta de asesoramiento y monitoreo al término del proyecto.
- Falta de experiencia sólida en actividades de conservación del bosque, con enfoque AbE.
- Contingencias sanitarias o ambientales.



## OPORTUNIDADES PRODUCTIVAS

- Interés de las comunidades para implementar medidas sustentables en sus actividades productivas.
- Participación activa de los líderes comunitarios.
- Convenios con instituciones gubernamentales, para el asesoramiento técnico.
- Apoyo teórico y práctico por parte del sector académico para el desarrollo de las actividades.
- Financiamiento mínimo proveniente de instituciones nacionales e internacionales.
- Existencia de organizaciones políticas y de masas y de la sociedad civil en general dispuesto a apoyar en la implementación de medidas.
- Accesibilidad a protocolos de buenas prácticas.
- Conocimiento y acceso a los recursos naturales por parte de la comunidad.
- Contexto cultural propicio para la implementación de medidas.

## OPORTUNIDADES DE CONSERVACIÓN

- Ubicación geográfica de la cuenca en una región de interés internacional para la conservación.
- Existencia de una institución estatal responsabilizada con la conservación y protección de los recursos humanos.
- Empleo permanente para los trabajadores de protección y manejo de los recursos naturales.
- Apoyo teórico y práctico por parte del sector público y académico para la implementación de medidas AbE.
- Financiamiento básico provenientes de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.
- Accesibilidad a manuales de buenas prácticas, en temas relacionados al manejo de los recursos naturales.
- Activa participación de líderes comunitarios para convocar y aglutinar las personas para implementar medidas de adaptación.
- Acceso y conocimientos básicos por parte de la comunidad de los servicios ecosistémicos existentes en la cuenca.
- Voluntad política a favor de la conservación de los recursos naturales en esta región del país.



# 7. MONITOREO, Y EVALUACIÓN

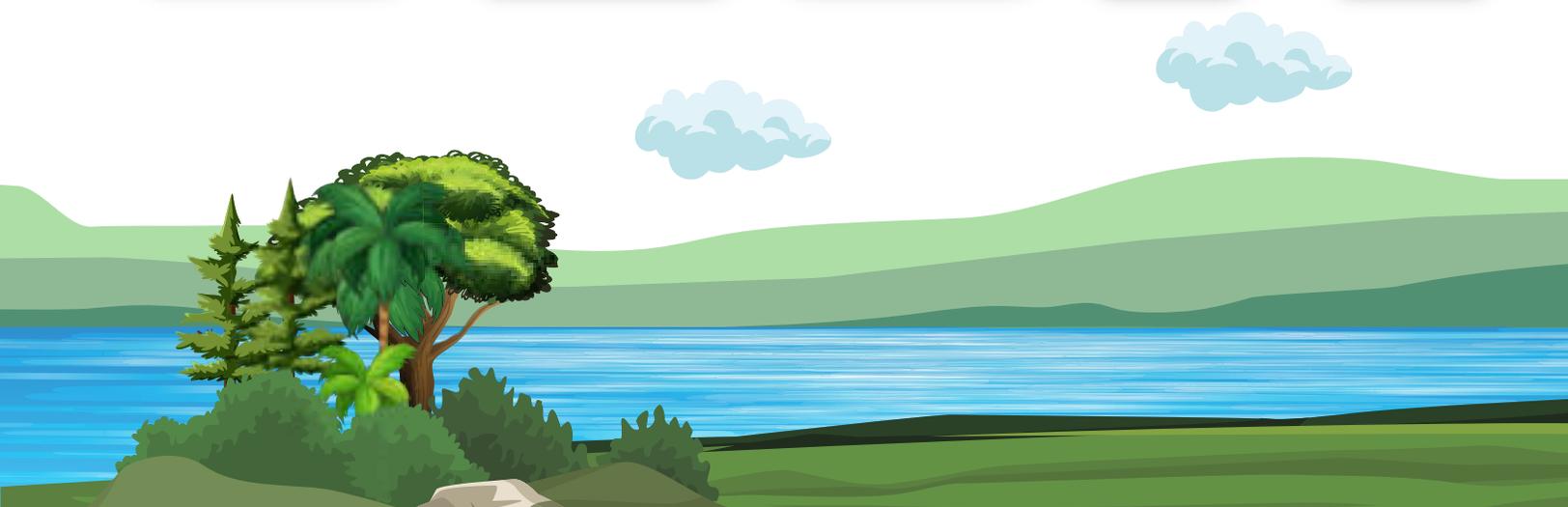
## DE ACCIONES DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS

Es de vital importancia, realizar un monitoreo y evaluar de la implementación de las medidas a través de distintos indicadores para:

- Es de vital importancia, realizar un monitoreo y evaluar de la implementación de las medidas a través de distintos indicadores para:
- Comprender si una intervención está consiguiendo sus objetivos (GIZ, 2020).
- Proveer información en cómo y porqué una intervención está logrando sus objetivos, así como, cuáles cambios detectados han ocurrido debido a la intervención por sí misma, diferente a otras actividades que ocurren en el área.
- Ayuda a informar y compartir sobre el manejo adaptativo, suposiciones, manejo de riesgos e incertidumbres, buscar la transparencia y reportar requisitos y más que todo en el contexto de la adaptación, aprender qué enfoques y estrategias aplican mejor a los contextos y necesidades.
- El Monitoreo y Evaluación es un conjunto de herramientas y metodologías con potencial para ayudar a demostrar resultados e identificar lecciones aprendidas y mejores prácticas para enfoques AbE.
- Ayuda a comprender si es necesario mejorar el diseño e implementación de una medida AbE para mejorar su efectividad.
- Ayuda a analizar las suposiciones que se hicieron respecto a las medidas AbE desde un inicio de la intervención, para ver si están correctas, y lo más importante, detectar y evitar riesgos para reducir riesgos.
- Ayuda a generar evidencia sobre la efectividad y beneficios de la AbE: al compartir los resultados y lecciones aprendidas con los beneficiarios y actores relevantes de gobierno, no gobierno u organizaciones, el sector privado e instituciones de investigación.
- Es una herramienta importante para demostrar que las intervenciones AbE son llevadas a cabo de una manera transparente. Tanto donantes como beneficiarios desean saber que una medida o una serie de intervenciones bajo un enfoque AbE está dando los resultados deseados (GIZ, 2020).

# 7.1. INDICADORES DE IMPACTO CUENCA DEL RÍO JAGUANÍ

MEDIDAS ABE	INDICADOR DE ADAPTACIÓN	MÉTODOS DE TOMAS DE DATOS	UNIDAD DE MEDIDAS	FRECUENCIA DE TOMAS DE DATOS
Rescatar y conservar la agrobiodiversidad	Especies rescatadas y/o conservadas	Informes de cumplimiento de Plan Operativo	Unidad	Anual
Promover la agroecología y la oferta de productos agroecológicos con enfoque AbE.	Volumen de productos agroecológico	Revisión de facturas emitidas, por entidades receptoras de las producciones.	Tonelada	Por cosecha
Gestión y fortalecimiento del control de incendios forestales.	Incendios forestales	Mediante revisión de actas de incendios forestales ocurridos	Unidad	Anual
Diseñar productos ecoturísticos integrales.	Productos ecoturísticos diseñados.	Expedientes de nuevos productos ecoturísticos	Unidad	Anual
Potenciar las capacidades sobre medidas AbE en los actores locales	Personas capacitadas	Se calcula el número de personas que participaron en las acciones de capacitación sobre AbE	Unidad	Semestral
Potenciar la conservación del suelo y el control de la erosión.	Superficie con medidas AbE implementadas	Se calcula el área de la cuenca con medidas implementadas	Hectárea	Anual
	Áreas beneficiadas con acciones de conservación de suelo.	Informes de cumplimiento de Plan Operativo.	Hectárea	Semestral



**Adaptación:**

Iniciativas y acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y sistemas humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático (IPCC, 2014). Adaptación basada en Ecosistemas (AbE): Uso de la biodiversidad y los servicios de los eco-sistemas como parte de una estrategia global de adaptación para ayudar a las personas a reaccionar o responder de manera efectiva a los efectos adversos del cambio climático (CDB, 2009).

**Amenaza:** Fuerza externa a un sistema dado que obstaculiza real o potencialmente el desarrollo de los procesos o el funcionamiento normal de dicho sistema.

**Amenaza Climática:**

Acontecimiento potencial de un suceso o tendencia física de origen natural o humano que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales (GIZ, 2017).

**Asistencia a la rebrotación:**

Consiste en asistir y manejar a los tocones que manifiestan rebrotes, ya sea talando el remanente indeseable o quitando el exceso, para que se desarrollen vigorosos y nuevos árboles, se acordona en contra de la corriente el material vegetal extraído o talado.

**Cambio Climático:**

Variación del estado del clima identificado que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos (IPCC, 2013).

**Capacidad adaptativa:**

Habilidades y competencias que se tiene en forma individual o colectiva para adaptarse a los efectos del cambio climático. Estos pueden ser medidos a través de indicadores de diferentes tipos de capital (financiero o económico, humano, social, natural y físico) (IPCC, 2014).

### **Capacidad para el manejo:**

Es la capacidad que tiene la administración de un área protegida para realizar su manejo y protección de manera efectiva. Incluye la capacidad en términos de fuerza de trabajo, calificación, organización, infraestructura y equipamiento disponible, etcétera.

### **Clima:**

Conjunto de condiciones atmosféricas típicas (las más comunes son la temperatura, la precipitación o el viento) de una región específica durante un determinado periodo de tiempo sobre un intervalo mínimo de 20-30 años (UICN, 2018). El clima terrestre es producto de la interacción entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielo y nieve, los continentes y la vida en el planeta (Conde, 2006).

### **Conflictos de uso:**

Situaciones contradictorias, de reclamación, o de litigio que surgen por diferentes percepciones sobre el acceso a los recursos naturales y al suelo, por parte de diferentes usuarios, sean propietarios individuales, empresas, entidades estatales u organizaciones sociales (Mateo, 2018).

### **Cuenca:**

Territorio drenado por un sistema fluvial, por lo general drena sus aguas al mar a través de un único río.

### **Desarrollo sostenible:**

Proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfacen las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras (Ley 81/1997).

### **Dosel o canopea:**

Estrato superior de los bosques u otras formaciones vegetales.

### **Ecosistema:**

Asociación de comunidades de plantas, animales y organismos más pequeños que viven, se alimentan, se reproducen e interactúan en la misma área o ambiente (GIZ, 2012).

### **Encuestas TRAMIL:**

Para el Programa de Investigación Científica Aplicada de Plantas Medicinales.

### **Endémico:**

Especie que solo habita un país o región determinada.

### **Especies infrautilizadas:**

Son aquellas especies de la biodiversidad que a pesar de tener valor de uso y ecológico, no son utilizadas por las comunidades locales, o lo hacen y aprovechan muy poco.

### **Estrategia Ambiental Nacional (EAN):**

Expresión de la política ambiental cubana, en la cual se plasman sus proyecciones y directrices principales (Ley 81/1997).

### **Evaluación de impacto ambiental (EIA):**

Procedimiento que tiene por objeto evitar o mitigar la generación de efectos ambientales indeseables, que serían la consecuencia de planes, programas y proyectos de obras o actividades, mediante la estimación previa de las modificaciones del ambiente que traerían consigo tales obras o actividades y, según proceda, la denegación de la licencia necesaria para realizarlos o su concesión bajo ciertas condiciones. Incluye una información detallada sobre el sistema de monitoreo y control para asegurar su cumplimiento y las medidas de mitigación que deben ser consideradas (Ley 81/1997).

### **Exposición (climática):**

Hace mención de las personas, medios de vida, especies, ecosistemas, servicios, recursos ambientales, económicos, sociales o culturales que podrían verse afectados negativamente por los efectos del cambio climático (IPCC, 2014).

### **Fajas Verdes:**

Superficie en forma de franja, sembrada con especies latifolias o de otros cultivos que sirven como barrera u obstáculos a la propagación del fuego y se establecen fundamentalmente en áreas forestales a ambos lados de las vías principales, carreteras, autopistas y caminos.

### **Encuestas TRAMIL:**

Para el Programa de Investigación Científica Aplicada de Plantas Medicinales.

### **Endémico:**

Especie que solo habita un país o región determinada.

### **Especies infrautilizadas:**

Son aquellas especies de la biodiversidad que a pesar de tener valor de uso y ecológico, no son utilizadas por las comunidades locales, o lo hacen y aprovechan muy poco.

### **Estrategia Ambiental Nacional (EAN):**

Expresión de la política ambiental cubana, en la cual se plasman sus proyecciones y directrices principales (Ley 81/1997).

### **Evaluación de impacto ambiental (EIA):**

Procedimiento que tiene por objeto evitar o mitigar la generación de efectos ambientales indeseables, que serían la consecuencia de planes, programas y proyectos de obras o actividades, mediante la estimación previa de las modificaciones del ambiente que traerían consigo tales obras o actividades y, según proceda, la denegación de la licencia necesaria para realizarlos o su concesión bajo ciertas condiciones. Incluye una información detallada sobre el sistema de monitoreo y control para asegurar su cumplimiento y las medidas de mitigación que deben ser consideradas (Ley 81/1997).

### **Exposición (climática):**

Hace mención de las personas, medios de vida, especies, ecosistemas, servicios, recursos ambientales, económicos, sociales o culturales que podrían verse afectados negativamente por los efectos del cambio climático (IPCC, 2014).

### **Fajas Verdes:**

Superficie en forma de franja, sembrada con especies latifolias o de otros cultivos que sirven como barrera u obstáculos a la propagación del fuego y se establecen fundamentalmente en áreas forestales a ambos lados de las vías principales, carreteras, autopistas y caminos.

### **Gobernanza:**

Red de instituciones y/o individuos que colaboran juntos y unidos por un pacto de mutua confianza, organización de poder que forman redes semiautónomas y a veces pueden ser autogobernadas (Zurbruggen, 2011).

### **Impactos:**

Efectos en los sistemas naturales y humanos debido a eventos meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático, o por alta exposición y vulnerabilidad elevada pese a que los fenómenos no sean tan extremos, o al agravamiento de varios fenómenos o sus impactos. Generalmente se refiere a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economía, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos peligrosos dentro de un lapso específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o sistemas impuestos (IPCC, 2012).

### **Lineamiento ambiental:**

Estado ambientalmente deseable de una UP (SEMARNAT, 2006).

### **Manejo adaptativo:**

Establece que los recursos naturales se manejan siempre de forma experimental y nosotros podemos aprender a partir de la implementación de actividades, este manejo puede ser mejorado sobre la base de lo aprendido.

### **Medios de vida:**

Son todas aquellas capacidades (aptitudes y talentos), recursos (económicos, físicos, naturales, humanos y sociales) y actividades (incluyendo la generación de empleo e ingresos) que una población tiene y utiliza para buscar su bienestar y una mejor calidad de vida (Imbach, 2016).

### **Método hidrográfico adaptativo de control y extinción de incendios forestales:**

Consiste en limpiar los márgenes de los sistemas fluviales de segundo y tercer orden, para eliminar la trama de la vegetación, árboles secos caídos que atraviesen de borde a borde el sistema, eliminar especies vegetales de alta capacidad combustible y propagadora del fuego, así de esta manera en ese sitio se podrá ralentizar el fuego, al mismo tiempo garantizar el acceso expedito de personas, permitiendo el uso de motobombas para la extinción de incendios una vez localizadas pozas y charcas con condiciones para el bombeo sostenido de agua. (Este método combina soluciones basadas en naturaleza, aprovechando la amplia red hidrográfica de una zona con la tecnología, en este caso motobomba con acople de manguera y pitón de extinción).

### **Modelo de ordenamiento ambiental:**

Es el resultado del proceso de ordenamiento ambiental y aporta los lineamientos, regulaciones y normas ambientales, por unidades ambientales, que deberán ser considerados en los planes y esquemas del ordenamiento territorial (Cárdenas, et al., 2014).

### **Norma ambiental:**

Regla u ordenación del comportamiento dictada por una autoridad competente y que responde a la legislación ambiental y a otras normas asociadas (Cárdenas, et al., 2014).

### **Objeto de conservación:**

Elementos o valores de un área protegida, sobre los cuales se concentran los esfuerzos de manejo y protección durante el período de ejecución de un plan de manejo.

### **Ordenamiento ambiental:**

Proyección en el territorio de la política ambiental mediante la implementación de un modelo que tiene en cuenta las características y propiedades de los sistemas ambientales (Ley 81/1997).

### **Paisaje geográfico:**

Sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona justamente en la interface naturaleza-sociedad, en un constante estado de intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales (Mateo, 2018).

### **Paisaje natural:**

Conjunto de los componentes naturales (estructura geológica, relieve, clima, aguas, suelos, vegetación y mundo animal) que se interrelacionan de manera dialéctica en una determinada porción del espacio de la superficie terrestre de cualquier dimensión y que se encuentran en estrecha interacción formando un sistema integrado (Mateo, 2007).

### **Planificación Ambiental:**

Instrumento articulado al proceso de toma de decisiones a la gestión ambiental, en el contexto de un determinado modelo y estilo de desarrollo, cuyo propósito fundamental es la búsqueda de comportamientos deseables de los sistemas ambientales, en el contexto de un régimen dinámico interno y de adaptación a los cambios del medio exterior (Mateo, 2000).

### **Potencial natural agrícola:**

Es la capacidad del territorio para soportar diferentes tipos de cultivos (Cárdenas, et al., 2012).

### **Potencial natural de conservación y protección:**

Parte de la existencia de territorios o recursos que deben ser conservados y protegidos por sus valores naturales, patrimoniales, religiosos, culturales, medicinales, arquitectónicos, etc., con fines de investigación, recreación, turismo, experimentación.

### **Resiliencia:**

Es definida como la habilidad de un sistema y de sus partes en anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de eventos de amenazas potenciales, en tiempo y manera eficiente, incluyendo en asegurar la preservación, restauración o mejoramiento de sus estructuras básicas esenciales y funciones (IPCC, 2012).

### **Sector:**

Conjunto de personas, organizaciones o instituciones que comparten objetivos comunes con respecto al aprovechamiento de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales o la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y que desarrollan sus actividades en el área a ordenar (SEMARNAT, 2006).

### **Sensibilidad:**

Determinada por los factores que afectan directamente las consecuencias de un peligro. La sensibilidad puede incluir elementos construidos de un sistema, atributos sociales, económicos y culturales (GIZ & EURAC, 2017).

### **Servicios ecosistémicos:**

Son los bienes y servicios proporcionados por el medio ambiente que benefician y sustentan el bienestar humano. Estos servicios provienen de ecosistemas naturales (por ejemplo, bosques tropicales) y modificados (por ejemplo, paisajes agrícolas). Hacen posible la vida humana, por ejemplo, al proporcionar alimentos nutritivos y agua limpia; al regular las enfermedades y el clima; al apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y al ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales. Si bien no existe un método único y consensuado para clasificar los servicios ecosistémicos, el marco de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA por sus siglas en inglés)

servicios de aprovisionamiento, de regulación, de apoyo y culturales (GIZ, 2012).

### **Sistema socioecológico:**

La interacción entre las comunidades humanas y los ecosistemas.

### **Territorio:**

Espacio de poder y gestión donde las relaciones sociales son proyectadas, además, enuncia una serie de acotaciones para el concepto como: porción concreta del espacio delimitado por fronteras jurídicas, o incluso imaginarias, siempre con interferencia del aparato jurídico-estatal; espacio sobre el que se asienta la comunidad nacional; elemento constitutivo de los estados en el ámbito político, entre la población y el gobierno; objeto y límite de la acción institucional y lugares donde las autoridades ejercitan el poder (Mateo, 2018).

### **Tiempo climático:**

Se refiere a las variaciones diarias en las condiciones atmosféricas de nuestro planeta (Conde,2006).

### **Trampa ecológica:**

Factores del medio ambiente que actúan en contra de una especie o grupo de especies, pueden poner en peligro la existencia y supervivencia de las mismas.

### **Trampa orgánica de sedimentos:**

Tecnología basada en naturaleza, consiste en aprovechar todo el remanente vegetal del bosque y echarlo en el interior de la zanja o cárcava, con el propósito de disminuir la fuerza hidráulica de la corriente y que se descompongan en el sitio. Se le debe poner contrapeso para asegurar el material vegetal, esto pueden ser piedras, pequeños bolos (Begué-Quiala et al., 2019). (Este método ayuda a formar el suelo en el sitio e incrementa la bioingeniería natural en el mismo).

### **Uso ambientalmente recomendado:**

Se determina a partir de asumir los máximos valores del uso potencial. Define la zonificación funcional por UP (Cárdenas, et al., 2012).

### **Uso compatible:**

Cuando el uso actual se corresponde con el uso potencial del territorio, sin existir solapamientos con el uso de otros sectores. Corresponden con las UP utilizadas adecuadamente. En ellas se evidencia una plena correspondencia entre el uso actual y el uso potencial determinado (Cárdenas, et al.,2012).

### **Uso incompatible:**

Cuando la incompatibilidad del uso actual con el uso potencial del territorio es insostenible y pueden existir riesgos de degradación ambiental. Corresponden con las UP subutilizadas, donde el uso actual puede ser incrementado con explotaciones complementarias, pues la capacidad de uso que presentan admite mayor variedad de tipos de utilización; y con las UP sobreexplotadas, en las que el uso actual es superior a la capacidad que poseen para asumirlo, de acuerdo a uso potencial (Cárdenas, et al., 2012).

### **Uso potencial:**

Capacidad medible que tiene el conjunto de recursos y restricciones del medio físico para permitir o limitar un tipo específico de uso de la tierra (Molina, 2007).

### **Variable ambiental:**

Elemento del medio ambiente susceptible de ser medido o evaluado por diferentes métodos cualitativos o cuantitativos (Ley 81/1997).

### **Variabilidad climática:**

Son las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos (IPCC, 2013).

### **Vulnerabilidad climática:**

Predisposición a verse afectado negativamente por algún evento atmosférico o climático extremo. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2014).



## 9. LITERATURA DE REFERENCIA

1. Altieri, M (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: Principios y consideraciones metodológicas Vol. 8 Núm. 1 ISSN electrónico: 1989-4686
2. Andrade, A. (2010). Adaptación al cambio climático basada en ecosistemas. En Naranjo, G. (ed.). Cambio climático en un paisaje vivo: vulnerabilidad y adaptación en la Cordillera Real Oriental de Colombia, Ecuador y Perú. WWF-Fundación. Natura, Cali Colombia, pp. 65-74.
3. Begué-Quiala, G., J.R. Imbert, D. González Rivera, O. Caraballo Elías, H.M. Pérez Trejo y D. Arcalla Rodríguez (2022). Cultivo y conservación del frijol por campesinos dispersos en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, evidencias del cambio climático. Revista Agrotecnia de Cuba 4E (1):12-22 enero-junio.
4. Begué-Quiala, G., J. L. Delgado-Labañino, T. Hernández-Columbié y J. Gámez-Diez. (2019). Restauración ecológica de sitios afectados por prospecciones mineras en la cuenca del Toa. Revista Ciencias de la Tierra y el Espacio, enero-junio Vol. 19, No.1, pp. 44-55. ISSN: 1729-3790.
5. Cárdenas, O. et al., (2014). El proceso de ordenamiento ambiental en Cuba. Propuesta y Aplicación de su procedimiento metodológico a nivel nacional y regional. GEOGRAPHICALIA, 66, pp. 45-78.
6. CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas). (2017). 12. Principios de enfoques basados en ecosistemas. [https:// www.cbd.int/ecosistemas/principles.shtml](https://www.cbd.int/ecosistemas/principles.shtml). Sitio web consultado el 2 de mayo de 2017.
7. CDB (Convenio de Diversidad Biológica).(2009). Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. Serie Técnica del CDB núm 41.
8. Conde, C. 2006. México y el cambio climático global. México D.F., Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM. 28 pp.
9. GIZ y EURAC. (2017): Suplemento de Riesgo del Libro de la Vulnerabilidad. Guía sobre cómo aplicar el enfoque del Libro de la Vulnerabilidad con el nuevo concepto de riesgo climático del IE5 del IPCC. Bonn: GIZ.
10. GIZ. (2012). Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo. Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basados en TEEB. Quito, Ecuador. 92 pp.
11. Imbach, A. (2016). Planificación estratégica territorial participativa. Volumen 1. Conceptos y metodología. Geolatina Ediciones. Turrialba, Costa Rica.
12. IPCC. (2013): Glosario [Planton, S. (ed.)]. En Cambio, Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T.F., D.Qin, G.K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P. M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.
13. IPCC. (2014). Conclusiones de Nivel superior del Resumen para responsables de políticas de la de la contribución del grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación [AR5]: evaluación y gestión de los riesgos del cambio climático. 4 pp.
14. Mateo, J. M. (2018). Regiones naturales de Cuba. Universidad de La Habana (Inédito) 191pp.
15. Koppen, M. (1991). Clasificación climática, pp. 282-298, en J. Acevedo. Curso de climatología. Cuba: Instituto Cubano del Libro, La Habana, pp. 412.
16. Mateo, J. M. (2000). Geografía de los Paisajes, Facultad de Geografía, Universidad de La Habana (Inédito) 191 pp.
17. Mateo, J. M. (2002). Planificación Ambiental. En: Maestría en Geografía, Ordenamiento territorial y Medio Ambiente, Fac. Geografía, Universidad de La Habana, 80 pp.
18. Mateo, J. M. (2007). Aportes para la formulación de una Teoría Geográfica de la sostenibilidad ambiental. La Habana: Universidad de La Habana, 160 pp. (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias).
19. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma). (2010). Ley del Medio Ambiente (Ley 81). La Habana: Centro de Información de la Energía, 55 pp.
20. Molina, J. et al. (2007): Consideración del subsuelo en el ordenamiento territorial [inédito]. Tesis presentada en opción al título académico de Doctor en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Universidad politécnica de Cataluña-Manresa. Cataluña, 288 pp.
21. Núñez, Jiménez, A. y L. Núñez Velis. (2008). La cuenca del Toa. Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre. La Habana, Cuba, pp. 340.
22. Planos Gutiérrez, E. R. Rivero Vega y V. Guevara Velazco. (2013). Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba. Editorial AMA, pp. 430.
23. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México (SEMARNAT). (2013). Cuenas hidrográficas: fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión, 36 pp. Disponible en <http://secadesu.semarnat.gob.mx>, (consultado: 12-07-18).
24. UICN. 2018. Caja de herramientas de la AbE: el ABC de la Adaptación basada en Ecosistemas. Publicado por el Proyecto AVE (Adaptación, Vulnerabilidad y Ecosistemas).
25. Zurbriggen, C. (2011). Gobernanza: una mirada desde América Latina. Perfiles Latinoamericanos. Vol. 19. No. 38. México. 18-25 pp.
26. Zabala, B et al., (2018) Sensibilidad de los paisajes de la Reserva de la Biosfera Cuchillas del Toa Revista "Hombre, Ciencia y Tecnología".Vol.22 No.2 del 2018. ISSN: 1028



# CuencasVerdes

Adaptándonos al futuro



Fomentado por:



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Seguridad Nuclear y Protección de los Consumidores



en virtud de una decisión  
del Bundestag alemán

Esta publicación fue financiada por la Iniciativa Internacional de Cambio Climático con recursos del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección de los Consumidores

El documento representa los puntos de vista de los beneficiarios de la financiación y no necesariamente coinciden con los puntos de vista de la agencia financiadora.