



**UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**  
**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIADA EN**  
**CONTABILIDAD Y FINANZAS**

**TITULO: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN BASADAS  
EN ECOSISTEMAS, DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN BARACOA.**

**Autora:** Damiselis Brabet Sanamé

**Guantánamo, 2020**



**UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**  
**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIADA EN**  
**CONTABILIDAD Y FINANZAS**

**TITULO: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN BASADAS EN ECOSISTEMAS, DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN BARACOA.**

**Autora:** Damiselis Brabet Sanamé

**Tutores:** MSc. Yudirka Matos Sánchez. Profesora Auxiliar.  
DrC. Bárbaro Zabala Lahitte. Profesor Investigador.

**Guantánamo, 2020**

## **Dedicatoria**

A las personas más importantes, los responsables de todos mis logros, quienes han estado en cada uno de mis fracasos y han celebrado todas mis victorias, compañeros incondicionales, a quienes debo todo lo que soy, gracias por tanto esfuerzo, por forjarme como una mujer de bien, esto es para ustedes mami y papi, a quién además, dedico mi vida.

# Agradecimientos

- Primeramente a DIOS por permitirme realizar mis sueños.
- A mis tutores, MSc. Yudirka Matos Sánchez y Dr.C. Bárbaro Zabala Lahitte, y todo el equipo de trabajo del departamento de Conservación Baracoa, por la ayuda incondicional en la culminación de tan importante obra; más que tutores los considero amigos.
- A mi papá y a mi mamá, por mantenerse a mi lado y apoyarme en los buenos y malos momentos de mi vida.

## **Resumen**

El trabajo se desarrolló en el Departamento de Conservación Baracoa del Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH), provincia Guantánamo, con la finalidad de realizar un análisis costo beneficio que permita la evaluación de la viabilidad económica de las medidas de Adaptación basadas en ecosistemas que se podrían implementar, para el enfrentamiento al cambio climático. En el proceso de investigación, se emplean diferentes métodos de carácter teórico, empírico y estadístico matemáticos, técnicas de generación de ideas y búsqueda de consenso. Para ello, se estructuró el informe en dos capítulos: en el primero se abordan los aspectos teórico conceptuales que sustentan el proceso de adaptación basado en ecosistemas frente al cambio climático y, en el segundo se realiza la caracterización del PNAH y el Departamento de Conservación, los principales resultados del diagnóstico, y la propuesta de medidas.

## **Abstrac**

The work was developed in the Department of Conservation Baracoa of the National Park Alejandro of Humboldt (PNAH), Guantánamo, with the purpose of carrying out an analysis cost benefit that allows the evaluation of the economic viability of the measures of Adaptation based on ecosystems that could be implemented, for the confrontation to the climatic change. In the investigation process, different mathematical methods of theoretical, empiric and statistical character are used, technical of generation of ideas and consent search. For it, the report was structured in two chapters: in the first one the conceptual theoretical aspects are approached that sustain the process of adaptation based on ecosystems in front of the climatic change and, in the second he is carried out the characterization of the PNAH and the Department of Conservation, the main results of the diagnosis, and the proposal of measures.

| <b>Índice</b>                                                                                                   |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Contenido</b>                                                                                                | <b>Págs.</b> |
| Introducción                                                                                                    | 1            |
| Capítulo I                                                                                                      | 8            |
| 1.1. El cambio climático y su impacto en las áreas protegidas                                                   | 8            |
| 1.2. La adaptación basada en ecosistemas frente al cambio climático en áreas protegidas                         | 15           |
| 1.3. Herramientas para la selección y evaluación de medidas de adaptación basadas en ecosistemas                | 22           |
| Capítulo 2. Propuesta de medidas de adaptación basada en ecosistemas en el Departamento de Conservación Baracoa | 28           |
| 2.1. Caracterización del Departamento de Conservación Baracoa                                                   | 28           |
| 2.2. Principales resultados                                                                                     | 36           |
| 2.2.1. Análisis del contexto                                                                                    | 36           |
| 2.2.2. Perfil climático                                                                                         | 39           |
| 2.2.3. Priorización y planificación de medidas de AbE                                                           | 41           |
| 2.2.3.1. Proceso de priorización                                                                                | 45           |
| Conclusiones                                                                                                    | 52           |
| Recomendaciones                                                                                                 | 53           |
| Bibliografía                                                                                                    |              |
| Anexos                                                                                                          |              |

## **Introducción**

El actual estilo de desarrollo mundial no es sostenible debido a su impacto simultáneo en las condiciones económicas, sociales y ambientales, que se refleja plenamente en el desafío del cambio climático (CC). Este fenómeno constituye uno de los grandes retos del presente siglo debido a sus causas y consecuencias globales, así como a sus impactos regionales heterogéneos y asimétricos por países y grupos socioeconómicos; es común que los países y grupos que contribuyen en menor medida al calentamiento global sufran los mayores efectos negativos (Bárcena, 2014).

En este contexto, si bien América Latina y el Caribe aún registran una menor contribución histórica al CC en lo que se refiere a los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero, se presenta como una región especialmente vulnerable a las consecuencias negativas de dicho fenómeno; y efectos colaterales negativos derivados del crecimiento económico experimentado en los últimos años que ha conducido a una mejora de las condiciones económicas y sociales, pero, asimismo, a una mayor contaminación atmosférica en las áreas urbanas y un deterioro importante de diversos activos naturales, como los recursos no renovables, el agua y los bosques.

El estilo de desarrollo de la región muestra una inercia que erosiona sus propias bases de sostenibilidad, donde el cambio climático representa una externalidad negativa global que intensifica los problemas y las paradojas (Stern, 2007 y 2008). La estructura productiva, la infraestructura específica, el paradigma tecnológico dominante con escasa innovación, la economía política de los incentivos económicos y los subsidios, y una matriz de consumo de bienes privados y públicos configuran una senda de baja sostenibilidad ambiental (CEPAL, 2014).

Por tanto, tiene consecuencias significativas sobre las actividades económicas, las condiciones sociales y los ecosistemas, acentuando la pérdida de biodiversidad y otros factores relevantes como son la alteración del hábitat, la presencia de especies invasoras, la sobreexplotación y la contaminación; e incidencias directas sobre las poblaciones y comunidades que dependen de la agricultura, la pesca, el turismo y demás actividades económicas que, de una



u otra forma, requieren de la conservación de los recursos biológicos y ecosistémicos. Al respecto, los gobiernos han ido incorporando políticas públicas para reducir el riesgo que estos enfrentan ante las amenazas del cambio climático (CEPAL, 2011).

En el ámbito de la conservación de la biodiversidad, estas estrategias se han concentrado en el desarrollo de acciones de mitigación al cambio climático y de pagos por servicios ambientales. Sin embargo, la valoración económica de los costos y de los beneficios de dichas estrategias es incipiente. En este sentido, la elaboración de estudios y evaluaciones económicas detalladas, que cuantifiquen de manera objetiva los beneficios asociados a estas estrategias permitiría priorizar las inversiones para maximizar su contribución a la conservación de la biodiversidad y a los procesos de adaptación los ecosistemas al cambio climático (Samaniego, et al, 2017).

Dada la incertidumbre que existe sobre los efectos futuros del CC sobre la biodiversidad, es importante atender el fortalecimiento de las áreas naturales protegidas que representan en la actualidad uno de los instrumentos más eficaces para la conservación de la riqueza natural (Cadena González et al., 2003), y también proveen otros beneficios como: la protección del agua para la producción agrícola, energética y para consumo, el mantenimiento de los ecosistemas, de sus recursos y de las cadenas alimenticias, el almacenamiento de carbono y el crecimiento del empleo a través de la pesca y el turismo, entre otros.

Entonces, una de las vías de vital relevancia para la adaptación frente al CC en este contexto, lo constituye, la Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE), entendida como, el uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los impactos adversos del cambio climático.” (GIZ, 2012); promover la resiliencia de los ecosistemas, reducir los efectos de los desastres naturales, fomentar la capacidad de las instituciones y del gobierno para apoyar enfoques integrados de adaptación, aumentar la conciencia de las causas subyacentes de la vulnerabilidad y promover la gestión sostenible y la conservación de la biodiversidad para mantener los beneficios proporcionados por los ecosistemas (UICN, 2014).

Las estrategias, actividades y proyectos relacionados con la AbE se han ido incorporando a los planes y programas de cambio climático en varios países en América Latina y el Caribe (ECLAC, BID y WWF, 2013). Es importante señalar, que si algunas de estas medidas se utilizan con procesos de gestión adecuados durante su ejecución, podrían resultar más económicas y, en ocasiones, más efectivas que las estructuras físicas de ingeniería. Esto se debe a que los ecosistemas son amortiguadores naturales frente a los eventos climáticos extremos (UICN, 2009).

Se coincide con (The Nature Conservancy, et al., 2009), en que las estrategias de AbE requieren de un trabajo colectivo entre gobiernos, comunidades, organizaciones de conservación y desarrollo y otras partes interesadas, para lograr una efectiva planificación y potenciar las acciones de tal manera que se mejore la capacidad de recuperación de los ecosistemas frente a los impactos del CC. Este enfoque resalta la importancia de la equidad social, la igualdad de género y el conocimiento local y tradicional, así como, un enfoque único y rentable, aunque subutilizado. Contribuye con la conservación de la biodiversidad y con las economías locales, particularmente con aquellas basadas en su mayoría en el uso de los recursos naturales en países de bajos ingresos, mediante la gestión efectiva de los ecosistemas.

Para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), alcanzar las metas globales de biodiversidad y contribuir eficazmente con el acuerdo climático global, la adaptación al cambio climático tendrá que construir la resiliencia climática de las personas y los sistemas naturales; las soluciones basadas en la naturaleza para aumentar la resiliencia climática deben ser promovidas entre inversionistas, gobiernos, organizaciones no gubernamentales (ONGs) y otros actores, como partes importantes de las estrategias de adaptación a nivel global, nacional y local. Sin embargo, pese a su aplicación en cientos de proyectos alrededor del mundo, se reconoce lo siguiente:

- La AbE es un área que no se ha investigado en su totalidad.
- Se precisa de más datos científicos y evidencias de campo para validar su valor y costo-efectividad.

- Las respuestas al cambio climático, tanto a nivel político como sobre el terreno, solo pueden ser eficaces si están completamente integradas con políticas y proyectos locales de desarrollo y conservación.
- Requiere el desarrollo de directrices y herramientas basadas en lecciones aprendidas sobre el terreno.
- Se necesita el uso de medidas de adaptación proactivas, especialmente en países de bajos ingresos y dependientes de recursos naturales, para permitir que las comunidades trabajen por eliminar la pobreza extrema y avancen hacia un bienestar humano sostenible.

En Cuba, la respuesta al cambio climático ha incluido la intervención coordinada de actores en todos los niveles de la gestión ambiental y la administración territorial; el impulso de la participación ciudadana; y el uso del potencial científico para la determinación de los escenarios futuros y el establecimiento de medidas. Tal como aparece reflejado en el Informe sobre CC y medidas de adaptación (2013): *los humedales, manglares, playas, arrecifes coralinos y montañas podrían desequilibrarse por la acción combinada de la actividad humana y el incremento de la temperatura del aire, el azote más sistemático de fenómenos meteorológicos extremos, el aumento del nivel medio del mar, la disminución de la precipitación, la acción de especies exóticas invasoras y el retroceso de la línea de costa.*

La mayoría de estos ecosistemas muestran un importante nivel de degradación por presiones, fundamentalmente, antrópicas y su recuperación garantizaría la sostenibilidad de importantes servicios; que, por funcionamiento natural, reducen vulnerabilidades sociales ante el cambio climático. Por lo que, en la Isla se ha profundizado en el análisis del enfoque de AbE, mediante su inclusión en instrumentos nacionales.

La Estrategia Ambiental, programas científico técnicos de enfrentamiento al CC, estrategias de reducción del riesgo de desastres, con resultados en el fortalecimiento de áreas protegidas, los programas de monitoreo de ecosistemas degradados y, la promoción de maneras de disminuir las presiones de la actividad socioeconómica sobre el entorno. Entre las experiencias destacan las siguientes:

- Proyecto Sabana-Camagüey de conjunto con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, con la promoción de un modelo de manejo integrado costero, con expresión en los ámbitos regulatorio, de planeamiento ambiental y de fortalecimiento de capacidades locales.
- Proyecto “Un enfoque paisajístico para conservar ecosistemas montañosos amenazados” conocido como “Conectando paisajes”, que busca minimizar los riesgos que enfrenta la biodiversidad en cuatro sistemas montañosos considerados como Regiones Especiales de Desarrollo Sostenible: el macizo de Guaniguanico, el macizo de Guamuaya, las montañas de Bamburanao y el macizo Nipe-Sagua-Baracoa. Se propone un cambio de paradigma en la conservación de la biodiversidad y la gestión de las áreas protegidas, que transita del enfoque de sitio específico al enfoque de paisaje, e intenta promover y conservar la conectividad, que facilita el movimiento de especies entre los refugios funcionales de hábitat.
- Proyecto “Manglar vivo” acompañado por el PNUD y el Fondo de Adaptación, para la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones costeras, mediante la adaptación basada en ecosistemas al sur de Artemisa y Mayabeque”, encaminado a aumentar la resiliencia de las poblaciones en la zona, mediante la restauración del ecosistema de manglar en un tramo de 84 kilómetros de costa.
- La Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre implementa el proyecto “Evaluación de los impactos potenciales del cambio climático sobre la biodiversidad y desarrollo de estrategias de adaptación” en dos regiones de ecosistemas frágiles y se implementa en los parques nacionales Jardines de la Reina y Ciénaga de Zapata, de conjunto con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). La iniciativa, conocida como “CCamBIO”, vincula mecanismos económicos y sociales para proteger a especies vulnerables, como los corales, cuatro tipos de tortugas marinas y el cocodrilo cubano, además de diseñar estrategias de adaptación.
- Establecimiento de prioridades de enfrentamiento al CC en los objetivos nacionales de desarrollo, en función de los Convenios, y acuerdos internacionales de los cuales Cuba es signataria.

Existe evidencia respecto de la existencia de procesos de adaptación al cambio climático y una amplia gama de opciones que reducen los impactos climáticos; la voluntad política del Estado por avanzar en esta temática, pero: las medidas han sido promovidas principalmente por instituciones que se dedican a la gestión ambiental y los instrumentos establecidos a tal efecto. Es insuficiente el enfoque eco sistémico y la AbE en las políticas públicas a nivel local y en los planes y estrategias de producción para actividades de gran impacto ambiental; la valoración económica de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas, así como, el análisis previo de los costos y beneficios que puede generar la implementación de determinadas medidas de AbE, e igualmente, decidir o compensar entre políticas sociales y medidas de adaptación.

A partir de todo lo anteriormente expuesto, y como resultado de la revisión de documentos y la participación en el proyecto “Desarrollo Comunitario y adaptación basada en manejos eco sistémicos de Cuencas Hidrográficas” en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH), se identifica como **problema de investigación**: ¿Cómo determinar la viabilidad económica de las medidas de AbE que se podrían implementar en el Departamento de Conservación Baracoa, para el enfrentamiento al cambio climático en el PNAH?

Para darle solución al problema se formula el siguiente **objetivo general**: Realizar un análisis costo beneficio que permita la evaluación de la viabilidad económica de las medidas AbE que se podrían implementar en el Departamento de Conservación Baracoa, para el enfrentamiento al cambio climático.

El **objeto de investigación** lo constituye la adaptación basada en ecosistemas y como **campo**: el análisis costo beneficio de medidas de adaptación basadas en ecosistemas. Se plantean como objetivos específicos los siguientes:

1. Fundamentación teórico conceptual sobre la adaptación basada en ecosistemas ante el cambio climático.
2. Caracterización del Departamento de Conservación Baracoa, las comunidades objeto de estudio e instituciones de mayor incidencia.

3. Propuesta de medidas de adaptación basadas en los ecosistemas para el enfrentamiento al cambio climático, en el Departamento de Conservación Baracoa del Parque Nacional Alejandro de Humboldt.

Se enuncia como **hipótesis de la investigación**: el análisis costo beneficio de las medidas AbE permitiría la evaluación de la viabilidad económica, y en consecuencia la propuesta para su implementación en el Departamento de Conservación Baracoa del PNAH. Para el desarrollo de este trabajo se emplean métodos y técnicas, tales como las que se enuncian a continuación.

#### Nivel teórico.

- El análisis - síntesis: se utiliza en el estudio de las principales fuentes de información, y el procesamiento de los fundamentos científicos mediante la revisión de documentos y bibliografía especializada.
- Inducción – deducción: se emplea para diagnosticar el sistema de gestión en Departamento de Conservación Baracoa, y para la búsqueda de solución al problema de la investigación identificado.
- Histórico – lógico: para el análisis de las diferentes corrientes que abordan los temas referentes al cambio climático, la adaptación basada en ecosistemas y el análisis costo beneficio. Así como, para el arribo de las principales conclusiones sobre el problema investigado y el diagnóstico.

#### Nivel empírico.

Fueron empleados para constatar el estado actual del área objeto de estudio y la recopilación de información (entrevistas, revisión de documentos, otros). También, se emplearon técnicas de trabajo en grupo, generación de ideas y búsqueda de consenso para la realización de talleres y la definición de los factores de desarrollo.

- Estadísticos y matemáticos: para la determinación de la muestra y el procesamiento de los resultados.

El trabajo se compone de dos capítulos: donde se abordan los aspectos teórico conceptuales que sustentan la investigación. Igualmente, la caracterización del PNAH y el Departamento de Conservación Baracoa, y los principales resultados en función de los objetivos establecidos.

## **Capítulo 1. Marco teórico referencial sobre la Adaptación Basada en Ecosistemas frente al Cambio Climático.**

La revisión de la literatura respecto a la adaptación basada en ecosistemas frente al cambio climático, permite la construcción del hilo conductor para la elaboración del marco teórico referencial que sustenta la investigación, según se expone a continuación.

### **1.1.El cambio climático y su impacto en las áreas protegidas.**

El cambio climático (CC) es un fenómeno natural que se da en el planeta y que permite mantener la temperatura en un rango adecuado para la vida; sin embargo, el aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero en lo adelante GEI, ha causado cambios en los componentes interactivos que definen el clima global, como consecuencia del aumento en las temperaturas anuales.

Las GEI al acumularse en la atmósfera generan un proceso de calentamiento global el cual produce el cambio climático que a su vez tiene efectos sobre el conjunto de las actividades económicas, los ecosistemas y, en última instancia sobre el bienestar (Stern, 2008). Según Thomas y Trenberth (2005) la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se ha incrementado en un 31% desde la revolución industrial, a causa tanto de la combustión de gas, carbón, gasolina y otros combustibles fósiles, como por la deforestación.

Acorde con el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2002), las prácticas de manejo del ganado, agricultura intensiva, principalmente del arroz, vertederos de basura y emisiones de actividades industriales, han contribuido con el aumento de la concentración atmosférica de metano (CH<sub>4</sub>) otro de los GEI, en un 151±25 % en el período 1750–2000.

El CC originado fundamentalmente por las emisiones de origen antropogénico, produce modificaciones ya discernibles en el clima, tales como el aumento de la temperatura media global, las alteraciones en los patrones de precipitación, el alza del nivel del mar, la reducción de la criósfera y los cambios en los patrones de los eventos climáticos extremos (IPCC, 2013).

El CC se considera como uno de los aspectos más relevantes en la agenda internacional, y sus efectos comienzan a manifestarse en diversas áreas del desarrollo humano. En este contexto, América Latina y el Caribe enfrentan una condición asimétrica: no es una región con emisiones históricamente relevantes, pero resulta muy vulnerable a los efectos del CC.

A pesar, del dinamismo económico y sus consecuentes logros sociales (aumento del empleo, el consumo y la inversión, una reducción de la pobreza y una mejor distribución del ingreso) alcanzados en la última década, basado, en parte en el auge exportador de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables. También, se plantean riesgos y paradojas importantes, según los cuales resulta difícil sostener el actual estilo de desarrollo en el largo plazo, pues se basa en cimientos aún frágiles (Galindo et al., 2014), (CEPAL, 2014).

Asimismo, los actuales patrones de consumo inciden de manera significativa en la dinámica económica y ocasionan considerables externalidades negativas (generación de residuos, contaminación atmosférica, deterioro y/o destrucción del medio ambiente, mayor explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, y la producción de GEI que ocasionan el cambio climático).

Estos factores limitan la preservación de los activos económicos, sociales y naturales para las generaciones futuras; por lo que, no se puede estar ajenos a la nueva agenda de desarrollo sostenible, donde la lucha contra el CC es uno de los grandes desafíos. Conforme a Shugart 1998; Reid y Huq (2005); Parmesan 2005; (Kerr y Kharouba 2007, el impacto del CC sobre la biodiversidad será evidente en las respuestas individuales de las especies, las cuales tendrán tres opciones: tolerar las alteraciones climáticas, desaparecer o cambiar su distribución geográfica.

En los límites de los ecosistemas es el efecto de las inundaciones, el aumento del nivel del mar y los cambios de temperatura, que pueden provocar la expansión a nuevas áreas o la disminución de tamaño de algunos ecosistemas. Además el riesgo de extinción será probablemente mayor en especies con limitados rangos climáticos, requerimientos restringidos de hábitat y dificultades para regenerar (Biringner et al., 2005)



Con el calentamiento global se experimentan cambios en la productividad del ecosistema por la limitación en disponibilidad de nutrientes, alimento y otros recursos importantes (Hansen et ál 2001). Con respecto a los mamíferos, existe una estrecha relación entre la temperatura y la actividad metabólica; dado que animales de talla mayor toleran mejor las temperaturas bajas de los hábitat a los que pertenecen debido a la menor pérdida de calor que tienen, por esta razón se cree que mamíferos de gran tamaño pueden ser altamente afectados por el aumento de temperatura global (Kerr y Kharouba 2007).

En el caso del efecto del calentamiento global en la vegetación, como se considera al clima uno de los controladores principales de los patrones de vegetación, estructura y productividad de los ecosistemas a nivel mundial, muchas plantas pueden verse desplazadas por la competencia con otras o no puedan sobrevivir por el cambio del clima, lo mismo que los animales que dependen de ciertas gamas de temperatura, precipitación y de la persistencia de las especies de las que se alimentan (IPCC 2002).

Aunque los escenarios de cambio climático predicen que el calentamiento será mayor en los polos, los impactos del CC en los ecosistemas tropicales probablemente serán igualmente sustanciales debido a la relativa sensibilidad de la productividad de los procesos fenológicos a las variables climáticas (Biringer 2003).

Uno de los efectos del CC potenciales que se ha discutido a raíz del incremento en las concentraciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera, es la posibilidad de que este monto extra de carbono se traduzca en un efecto de fertilización en la vegetación y por lo tanto, en un aumento de la biomasa vegetal (Kicklighter et al., 1999).

Aunque, se han documentado múltiples impactos del calentamiento global sobre la biodiversidad como los mencionados anteriormente, ha sido complicado atribuir estos cambios directamente al CC. Estas divergencias se han dado debido a las diferencias de enfoques entre expertos del IPCC de distintas disciplinas, principalmente los economistas quienes argumentan que hay subjetividad, falta de confiabilidad y que se deben utilizar factores de mayor peso para sustentar las conclusiones relacionadas con el efecto del CC sobre la biodiversidad (Parmesan y Yohe, 2003).

El CC es una de las principales amenazas para el bienestar humano y la salud de los ecosistemas. De hecho, a los ya conocidos impulsores de la pérdida de especies y hábitats (como la intensificación de la agricultura, la urbanización y el desarrollo de infraestructura), se suma el cambio climático, para ampliar los efectos negativos sobre la diversidad biológica (Parmesan, 2006; Malhi et al., 2008; Foden et al., 2013).

Los efectos del cambio climático se expresan en términos de alteraciones en el balance hídrico, alteraciones del ciclo de vida de las especies, transformaciones en las redes tróficas y, como consecuencia, en el funcionamiento del ecosistema y en la provisión de los servicios ecosistémicos (SE), lo que conduce a la extinción de un sin número de especies (Parmesan, 2006; Bellard et al., 2012).

La identificación de cambios potenciales en el clima de sitios donde están presentes ecosistemas de interés, puede proveer información del número de sitios naturales y áreas protegidas (AP) que experimentarán alteraciones, de modo que se pueda identificar también la tendencia de las respuestas que tendrán las especies según cada escenario de cambio climático (Shugart 1998).

A decir de (Gitary et al., 2002) uno de los impactos estimados sobre la biodiversidad en América Latina y en particular sobre los Andes Tropicales (Cuesta-Camacho et al., 2007; UNEP, 2007) es el aumento significativo en la pérdida de especies; sobre todo en bosques nubosos, secos tropicales, humedales continentales y costero marinos (arrecifes y corales).

Las AP son extremadamente importantes, no solo en término de sus valores culturales o de biodiversidad, sino de los bienes y SE que brindan a las comunidades dentro de las áreas. Así como, para aquellos que viven fuera que dependen la provisión de agua, leña, hongos, plantas medicinales, madera, pasturas, carne, peces.

Entonces, el CC degrada el ecosistema disminuyendo su producción de bienes y servicios que a su vez afecta a la población; también interactúa con otros factores estresantes humanos; el impacto acumulativo de los factores puede condicionar cambios ecológicos dramáticos. Igualmente, las áreas forestales

pueden volverse vulnerables a la erosión si el CC provoca un aumento en las tormentas de lluvia intensa.

Debido a estas afectaciones se determinan acciones específicas, como son: implementar los programas de monitoreo (indicadores de alerta temprana) para detectar los primeros signos de advertencia ante un cambio evidente; efectuar esquemas de reforestación con especies autóctonas para mitigar y adaptar las áreas protegidas al cambio climático para la protección de las montañas, franjas costeras, ríos y lagunas.

Además, elaborar convenios de colaboración con los distintos actores implicados para atenuar las consecuencias del cambio e incrementar el trabajo en materia de educación ambiental para la adaptación ante el CC. La Unión Internacional de Conservación para la Naturaleza (UICN) y la Comisión Mundial de Áreas Protegidas, desde la celebración del V Congreso Mundial de Parques en el 2003, recomiendan las siguientes medidas frente al efecto del CC sobre las AP (WCPA, 2003).

- Reconocer por parte de los gobiernos y los ciudadanos, la amenaza que el CC y otros cambios mundiales suponen para las áreas naturales protegidas.
- Limitar el CC estabilizando las concentraciones de GEI. Los gobiernos deben aplicar a tal efecto, políticas que permitan reducir dichas emisiones a nivel nacional y mundial.
- Establecer nuevas estrategias de conservación que abarquen, entre otros elementos, la creación de nuevas AP concebidas específicamente para resistir al cambio, y crear corredores para proteger a la biodiversidad de los efectos del CC.
- Reducir el consumo de combustibles derivados del carbón. Los responsables de áreas naturales protegidas deben dar el ejemplo instalando y adaptando tecnologías basadas en energías no contaminantes.
- Establecer una meta a corto plazo, de cinco años, para realizar estudios piloto regionales sobre la incidencia del CC en el agua dulce y el medio ambiente, tanto marino como terrestre, y su impacto en las AP, elaborando modelos de mitigación para múltiples especies.

- El establecimiento de un programa a largo plazo, de diez años, para el estudio permanente a nivel regional del impacto del CC en las AP.

Los factores del CC, sobre todo aquellos relacionados con el aumento de temperatura y las variaciones en el régimen de precipitación, están afectando con mayor aceleración a las AP de Cuba. Estas se encuentran agrupadas en ocho categorías de manejo, en correspondencia con la UICN, 1994 y se encuentra definido en los capítulos II y IV del Decreto - Ley 201 del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

El SNAP de la República cubana, a partir de estudios detallados sobre los valores de la biodiversidad del país, establece las áreas de mayor relevancia ecológica, social-histórico-cultural de la nación, para garantizar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad cubana, objetivo priorizado dentro de la Estrategia Ambiental Nacional y un compromiso del Estado Cubano como parte contratante de la Convención sobre Diversidad Biológica.

En la ley 81 de Medio Ambiente (1997) Capítulo II Conceptos Básicos, se declara al SNAP como: *el conjunto de áreas protegidas que ordenadamente relacionadas entre sí, interactúan como un sistema territorial que, a partir de la protección y manejo de sus unidades individuales, contribuyen al logro de determinados objetivos de protección del medio ambiente.* El cual es asumido en la presente investigación, aunque de manera parcial, por cuanto limita el alcance, ya que no se considera como ente clave en el desarrollo sostenible a escala local, sino, que prioriza significativamente la conservación y protección de los recursos naturales.

Pese a que, se trabaja en el monitoreo de las afectaciones que han provocado los huracanes, las sequías extremas, las penetraciones del mar, los incendios forestales, la introducción de especies invasoras y otras manifestaciones asociadas en las AP; los daños ocasionados como consecuencia de fenómenos meteorológicos severos y variaciones regionales del clima, indican que el país es cada vez más vulnerable; incrementándose los costos ecológicos y socioeconómicos en el manejo.

Lo cual responde entre otros, a un tratamiento aislado de los aspectos mencionados; por lo que, se requiere de acciones estratégicas que permitan

responder a los retos que requieren los procesos de mitigación y adaptación al CC. Es necesario señalar el establecimiento de programas, directivas e inserción a las convenciones instituidas internacionalmente, de las cuales la Isla es signataria; según se relaciona a continuación.

- Establecimiento de la Directiva No. 1 sobre la Planificación, Organización y Preparación para Situaciones de Desastres, el 1ro de junio de 2005. Constituye un instrumento integrador, metodológico y programático refrendado por el General de Ejército Raúl Castro Ruz, en su carácter de Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional.
- Implementación de los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo (PVR) con la participación del potencial científico y tecnológico nacional, destacándose los asociados a eventos hidrometeorológicos extremos. Se inicia en cumplimiento de la mencionada Directiva, en el año 2006, por la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).
- Aprobación de un programa de enfrentamiento al CC el Consejo de Ministros en octubre del 2007, compuesto por seis tareas generales, donde se prioriza la adaptación en los sectores económicos y sociales, enfocado hacia la zona costera y vinculada con la reducción de desastres en el futuro. Una de las tareas propicia el incremento de investigaciones científico tecnológicas que se integran en el conocido Macro proyecto sobre Peligros y Vulnerabilidad Costera (2050-2100)", dirigido por el CITMA.
- Presentación del Macro proyecto costero ante el Consejo de Ministros el 25 de febrero de 2011, donde se aprueban seis Directivas y un Plan de Acción para su implementación (2011-2015).
- Aprobación de la Política Nacional del Agua por el Consejo de Ministros en diciembre del 2012, e incluye entre sus cuatro prioridades y 22 principios, la dimensión del impacto del CC y algunas medidas de adaptación y mitigación.
- Se establece el tema del CC en los lineamientos de la Política económica y social del Partido (PCC) y la Revolución, como resultado de los documentos discutidos durante las sesiones del Sexto y Séptimo Congresos del PCC

(2011 y 2016), respectivamente. Igualmente, en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030 para consolidar la sociedad socialista próspera y sostenible.

- Decreto del Plan de Estado “Tarea Vida” para el enfrentamiento al CC aprobada por el Consejo de Ministros, en abril del 2017. Se inspira en el pensamiento del líder histórico de la Revolución Cubana Fidel Castro Ruz; que respecto a los documentos anteriores sobre este tema, tiene un alcance y jerarquía superiores, los actualiza e incluye la dimensión territorial.
- Se dispone de la Estrategia Ambiental Nacional (2016-2020), cuyo primer ciclo se aprueba en 1997 con sus respectivas actualizaciones, por lo que constituye el documento implementador de la política ambiental cubana y para la promoción del desarrollo sostenible, con resultados favorables que rebasan en diversas áreas las expectativas proyectadas. En su acápite Impactos del CC se devela el tratamiento dado a este tema desde la década de los 90 y su incorporación en la agenda medio ambiental; se refrenda entonces, como uno de los principales problemas ambientales.
- Cuba es firmante de la Convención de Diversidad Biológica (CDB). En los diferentes informes efectuados al respecto, se aprecia la realización de múltiples acciones para implementar las obligaciones del CDB.

Sin embargo, entre los principales obstáculos destacan: la poca integración y racionalización de la protección de la diversidad biológica en otros sectores, la insuficiencia de recursos humanos en determinadas áreas de especialización, los vacíos de conocimiento y la no utilización plena de los existentes, la limitación en cuanto a los recursos financieros, la demora en la aprobación de los instrumentos legales, y la escasa educación ambiental.

Como resultado de lo expuesto, y tomando en consideración la imperiosa necesidad de adaptación al CC, una estrategia cada vez más extendida para abordar estos desafíos lo constituye la Adaptación basada en ecosistemas (AbE). En consecuencia, la autora aborda en el siguiente epígrafe los principales aspectos que la caracterizan.

## **1.2. La adaptación basada en ecosistemas frente al cambio climático en áreas protegidas**

La pérdida de biodiversidad, debido a muchos factores que incluyen el CC, altera el funcionamiento del ecosistema en escalas temporales y espaciales, lo que disminuye la oferta de servicios (Isbell et al., 2017). Consecuentemente, invertir en acciones para conservar o restaurar la biodiversidad y los ecosistemas es un enfoque sólido para mantener el apoyo y la regulación de los servicios de los ecosistemas críticos para la adaptación y la reducción del riesgo de desastres.

En este sentido, la Abe es un enfoque que puede ser usado para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad, mediante el empleo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia general que se centra en las personas, ayudándolas a adaptarse por medio de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas y con el objetivo expreso de reducir la vulnerabilidad ante la variabilidad y el cambio climático tanto de la población como de los ecosistemas (Martin 2016).

Coloca a las personas en el centro y utiliza métodos participativos y culturalmente apropiados para abordar los desafíos, pero con un mayor énfasis en las soluciones ecológicas y naturales. Su objetivo fundamental es ayudar a disminuir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad adaptativa y los ecosistemas mediante la utilización y el manejo efectivos de recursos. Diversos autores la han conceptualizado, por lo que la autora de la investigación toma en consideración los aspectos expuestos por los siguientes.

*A decir de (Seddon et al. 2019) la AbE se enmarca en la categoría de soluciones basadas en la naturaleza, que se implementan en colaboración con la naturaleza al tiempo que la mejora, con el fin de favorecer la biodiversidad y ayudar a abordar los desafíos sociales.*

*Es una estrategia para construir resiliencia (o elasticidad frente a los cambios) y reducir el riesgo de degradación de los ecosistemas, la biodiversidad y sus efectos deletéreos sobre las comunidades locales (UICN, 2008).*

*Es una propuesta que pretende demostrar como las soluciones basadas en la naturaleza desde una visión ecosistémica pueden funcionar ante el CC,*

*proporcionando al mismo tiempo bienestar social y conservación de la biodiversidad. Contribuyen a la adaptación mediante el aumento de su resiliencia y la disminución de la vulnerabilidad ambiental y social; e incluye actividades como el manejo integral, la reducción de riesgos de desastres, seguridad alimentaria, manejo de AP, entre otras (UICN, 2009).*

*Comprende las políticas, medidas y prácticas locales que contribuyen a mantener los ecosistemas y servicios ambientales, sobre los cuales las poblaciones locales dependen para reducir su vulnerabilidad y aumentar su resiliencia al CC. Estos elementos son abordados por autores como (Agrawala S., Frankhauser, S., 2008; Smith, J.B., 2008; Parker, C., 2009; CDB, 2009; IUCN, 2009; A. Lhumeau, D. Cordero, 2012; IPCC, 2014; y Shaw et al., 2014).*

Por tanto, es un enfoque cada vez más extendido y puesto a prueba para abordar los desafíos interrelacionados del CC y la pobreza en los países en desarrollo, donde las personas son más dependientes de los recursos naturales para sus vidas y medios de subsistencia. En este sentido, ha sido respaldada a los niveles más altos por IPCC (2018), el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (ONU, 2015) y la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA, 2014).

Del mismo modo, se ha convertido en un tema central no solo del proceso multilateral de la Convención Marco de Naciones Unidas de Cambio Climático (CMNUCC), sino de otras convenciones, especialmente, la CDB. Desde el año 2000, ambos acuerdos internacionales trabajan conjuntamente, con el fin de evaluar como el CC afecta la biodiversidad, y como su conservación y el manejo sostenible de los ecosistemas contribuyen a disminuir los efectos del mismo (Andrade, 2009).

Un número cada vez más alto de organismos y países están implementando la AbE e integrándola en sus nuevas respuestas emergentes mediante políticas en materia de cambio climático (Seddon et al. 2019). En consecuencia, existen numerosos ejemplos de intervenciones de AbE en diferentes sitios, que involucran, los aspectos siguientes.



- La restauración de los ecosistemas costeros, como arrecifes, manglares, sistemas de dunas y salinas para disipar la energía de las fuertes tormentas tropicales (Spalding et al. 2014; Colls et al. 2009).
- La gestión de humedales y terrenos inundables para amortiguar las inundaciones y mantener el flujo y la calidad del agua ante regímenes pluviométricos cambiantes (Colloff et al. 2016; Iacob et al. 2014).
- La conservación y restauración de bosques y otros tipos de vegetación natural para estabilizar las pendientes, evitar desprendimientos de tierras y regular el flujo de agua, con lo cual se evitan las inundaciones repentinas (Pramova et al. 2012; Renaud et al. 2016).
- El establecimiento de diversos sistemas de Agroforestería para hacer frente a condiciones climáticas cada vez más variables (Matocha et al. 2012; Pramova et al. 2012). Según el CDB (2019), las medidas AbE incluyen los aspectos siguientes:
  - La gestión sostenible de los recursos hídricos, donde las cuencas hidrográficas, acuíferos, llanuras aluviales, y su vegetación asociada, se maneje en manera integrada para brindar servicios de almacenamiento de agua y regulación de inundaciones.
  - La reducción del riesgo de desastres, donde la restauración de hábitats costeros como los manglares puede ser una medida particularmente efectiva contra las tormentas, la intrusión salina y la erosión costera.
  - El manejo sostenible de pastizales, para mejorar los medios de vida pastoriles y aumentar la capacidad de recuperación ante la sequía y las inundaciones.
  - El establecimiento de diversos sistemas agrícolas, donde se utilizan los conocimientos locales específicos, el mantenimiento de la diversidad genética de los cultivos, y la conservación de diversos paisajes agrícolas aseguran la provisión de alimentos en condiciones climáticas cambiantes.
  - El manejo estratégico de bosques para limitar la frecuencia y el tamaño de los incendios forestales no controlados.

- El establecimiento y administración de manera efectiva de los sistemas de áreas protegidas, para asegurar la prestación continua de servicios de los ecosistemas a nivel de paisaje, que aumentan la resiliencia al CC.

En las AP los objetivos de adaptación, se alinean a los de conservación, como una de las estrategias principales para minimizar los efectos y manifestaciones del CC sobre los ecosistemas, los servicios ecosistémicos y la biodiversidad que benefician a la población. Lo cual implica considerar un territorio más amplio y una gestión adaptativa, que supone cambios en el proceso de planificación, encaminado a contribuir a los objetivos y metas nacionales, regionales y locales de adaptación al CC.

Resulta significativo que la AbE resalta la importancia de la equidad social, la igualdad de género y el conocimiento local y tradicional, contribuye con la conservación de la biodiversidad y las economías locales, particularmente con aquellas basadas en su mayoría en el uso de los recursos naturales en países de bajos ingresos, mediante la gestión efectiva de los ecosistemas.

En resumen, genera múltiples beneficios directos e indirectos para la sociedad y los ecosistemas, al tiempo que fortalece su resiliencia al CC. Por lo tanto, es un enfoque adecuado para las AP que tiene el potencial de ayudar a lograr sus objetivos a corto y largo plazo. Y como aproximación para abordar la adaptación al CC las políticas que se diseñen deben contener mínimo, los siguientes componentes.

- Establecimiento de pautas de planificación integral del territorio que promuevan el mantenimiento de la integridad y funcionalidad de elementos clave de los ecosistemas (políticas públicas sobre planificación y servicios ambientales).
- Identificación de vacíos de información para poder aumentar la resiliencia de los ecosistemas que son la base del desarrollo socioeconómico, en particular de las comunidades locales más vulnerables al CC.
- Promoción de mecanismos adecuados de participación social en la toma de decisiones.
- Desarrollo de mecanismos de compensación frente a acciones de adaptación al CC.

- Toda iniciativa de adaptación basada en ecosistemas, que de alguna manera incluya mecanismos de compensación debe considerarse en el marco de la gestión integral del territorio.

En Cuba se avanza en la implementación de la adaptación basada en ecosistemas y la protección del patrimonio natural, en las nuevas condiciones del clima global, donde, el capital humano, potencial científico y el impulso a la participación ciudadana, constituyen sus mayores fortalezas. Al respecto, son disímiles las estrategias de enfrentamiento, que incluyen la intervención coordinada de actores en todos los niveles de la gestión ambiental y la administración territorial.

Conjuntamente, se han propiciado metodologías y aportes clave para la AbE que tienen su máxima expresión en las iniciativas impulsadas por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Aunque, las experiencias significativas se derivan de la implementación de proyectos donde se promueve un cambio de paradigma en la conservación de la biodiversidad y la gestión de las AP, que permitan a su vez, evaluar los impactos del CC en los recursos naturales y proponer metodologías integrales de adaptación.

Además, se promueven prácticas encaminadas al fortalecimiento de los espacios locales y su capacidad de trazar estrategias propias, a tono con el enfoque de Adaptación Basada en la Comunidad. La temática se incluye en los instrumentos nacionales abordados con anterioridad, los programas científico-técnicos nacionales y ramales de enfrentamiento al CC y las estrategias de reducción del riesgo de desastres; con resultados en el fortalecimiento de las AP.

Igualmente, en los programas de monitoreo de ecosistemas degradados y la promoción de maneras de disminuir las presiones de la actividad socioeconómica sobre el entorno. Se logra robustecer las capacidades en entornos rurales, mediante la implementación de proyectos innovadores para la implementación de medidas de manejo sostenible de tierras, recursos hídricos y forestales.

Resalta la institucionalización de programas de zonas bajo régimen de manejo, que regulan la actividad socioeconómica en ecosistemas significativos, así

como, los aportes a legislaciones como el Decreto Ley 212 “Gestión de la Zona Costera” y el Decreto Ley 201 “Sobre el Sistema Nacional de Áreas Protegidas”. A esto se une la instrumentación de mecanismos para la asesoría metodológica y el intercambio de prácticas exitosas, así como las labores de capacitación y sensibilización.

Contradictoriamente, los planes y estrategias de adaptación se han basado históricamente, en medidas estructurales y de comportamiento, por lo que este enfoque solo ha sido promovido por determinadas instituciones e instrumentos de gestión ambiental a nivel de país. Se ha visto limitado el abordaje en la determinación de los costos y efectividad de este particular, que permita demostrar la necesidad de optar por el enfoque ecosistémico para proteger a la población ante el CC, y de su manifestación y potencialidades a escala local.

No se ha logrado en su generalidad, considerar la adaptación basada en ecosistemas como parte de una estrategia de adaptación más amplia que conjugue otros tipos de medidas; ni en la intersectorialidad, tanto en la adopción como en la implementación de las políticas, como garantía de un proceso de gestión integral.

Es insuficiente la incorporación del proceso de valoración económica de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas en el diseño de políticas públicas y estrategias de adaptación. Por lo que, no se propicia el análisis previo de los costos y beneficios que pueden generar las medidas de AbE, de modo que se tenga una base que permita discernir, decidir o compensar entre políticas sociales y medidas de adaptación.

Como se puede apreciar, la AbE ofrece un enfoque único y rentable, pero subutilizado, pues constituye un área emergente, ya que se precisa de datos científicos y evidencias de campo para validar su valor y costo-efectividad. Esto requiere el desarrollo de directrices y herramientas basadas en lecciones aprendidas sobre el terreno.

La AbE no se ha implementado de forma amplia, ni sistemática, es insuficiente su incorporación en los procesos de formulación de políticas nacionales e internacionales y poco financiada, en comparación con las opciones de infraestructura gris. Lo cual, se debe, en parte, a que la base empírica sobre la

eficacia de la AbE es escasa y no está suficientemente consolidada (Reid et al., 2019).

Al mismo tiempo, la falta de correspondencia entre los impactos del cambio climático a largo plazo y la gobernanza y toma de decisiones a corto plazo; los desafíos de gobernanza relacionados con la naturaleza intersectorial y de escala múltiple de la AbE; el desconocimiento sobre cómo hacer frente a la incertidumbre respecto a los ecosistemas y el clima; y una base empírica escasa e insuficientemente consolidada sobre la eficacia de la AbE (Seddon et al. 2016; Ojea 2015).

No se dispone de una base científica sólida, gran parte de las pruebas son anecdóticas, generadas por medio de estudios de casos individuales. El costo, los desafíos y los resultados negativos de las actividades de AbE no siempre se entienden bien, ni se informa adecuadamente sobre ellos. Del mismo modo, se sabe muy poco acerca de las vías eficaces para la implementación (Wamsler y Pauleit 2016), la escala de aplicación necesaria para maximizar los beneficios y los umbrales más allá de los cuales los ecosistemas no pueden seguir apoyando la adaptación a un peligro específico (Doswald et al. 2014).

Varios autores han destacado la necesidad de obtener pruebas cuantitativas más sólidas o, al menos, pruebas cualitativas recopiladas de forma sistemática sobre la eficacia ecológica, social y económica de los proyectos de AbE, en comparación con enfoques alternativos (Seddon 2018; Nalau et al. 2018; Doswald et al. 2014; Reid 2014 y 2015; PNUMA 2012; Travers et al. 2012; CMNUCC 2017; Rizvi et al. 2015).

Su eficacia debe ser valorada desde la manera en que apoyan la capacidad de adaptación o resiliencia de las poblaciones locales o reducen su vulnerabilidad; el modo en que ayudan a los ecosistemas a producir servicios para las poblaciones locales y los ayudan a resistir los impactos del CC y otros factores de estrés; y su viabilidad financiera y económica. Por lo que se precisa el análisis de herramientas que permitan evaluar la eficacia de la AbE para las personas, los ecosistemas y la economía. Según se aborda en el epígrafe siguiente.

### **1.3. Herramientas para la selección y evaluación de medidas de adaptación basadas en ecosistemas**

El conocimiento sobre el impacto del CC, así como, los costos de la adaptación es aún limitado e impreciso. Esa brecha es más evidente cuando se intenta valorar económicamente los costos asociados a bienes y servicios sin valor de mercado, como son la condición de los ecosistemas y los servicios ambientales (Galarza *et al.*, 2011). Por otra parte, De Bruin, Dellink y Agrawala (2009) argumentan que, desde una perspectiva biofísica, los impactos de corto plazo producidos por el cambio climático ya son irremediables.

Esto lleva a que la mitigación sea una estrategia insuficiente (aunque necesaria) y la adaptación una alternativa obligatoria; y que igual que cualquier estrategia pública o privada, las medidas de AbE requieren de inversiones e incurrir en costos con el objetivo de reducir los efectos negativos del CC u obtener beneficios de las condiciones favorables. Ante el reto que representa la valoración económica de bienes y servicios ambientales, la economía ambiental ha diseñado instrumentos que permiten abordar estas cuestiones desde una perspectiva económica.

En este sentido, los criterios ofrecidos por Lindhjem *et al.* (2007); Winkler (2006), sostienen que los métodos de valoración económica enfatizan su análisis en las preferencias del consumidor, por lo cual, es preciso señalar que: [...] mediante el uso de estos métodos es posible obtener información que permite ampliar las magnitudes macroeconómicas del sector proveniente de los recursos naturales como puede ser el sector turístico, forestal, agrícola, minero, pesquero, etc. (SARMIENTO, 2003, p.22).

Los métodos de valoración económica más empleados se clasifican de acuerdo al origen y disponibilidad de la información en: (DIXON; HUFSCHMIDT, 1988; BARSEV, 2002, p.13). Entre los métodos más empleados se encuentran los de valoración contingente, del costo de viaje, precios hedónicos, costos evitados, de elección (choice modelling) y otros, que están fundamentados en la variación de los valores de la producción, de los costos, indicadores medioambientales y en razonamientos matemáticos complejos.

La valoración de la AbE no abarca únicamente mediciones monetarias, sino también la evaluación de efectos biofísicos, impactos económicos no de mercado y sobre los medios de subsistencia, resultados sociales e institucionales e, incluso, cambios en los conocimientos, las actitudes y las prácticas de las personas. Para ello se dispone de un amplio abanico de métodos de valoración, que se centran en diferentes tipos de beneficios, costos e impactos, que tienen necesidades distintas en cuanto a datos, y expresan sus resultados conforme a diversas métricas.

Es importante señalar, que los métodos de valoración que pueden aplicarse potencialmente a la AbE es bastante estándar, y difiere escasamente de la que se utiliza habitualmente para evaluar otros tipos de infraestructuras de adaptación (o con carácter más general, de hecho, inversiones públicas y proyectos de desarrollo). Pero, al mismo tiempo, los enfoques basados en ecosistemas revisten una serie de características especiales. Estas añaden a la valoración de AbE un nivel de complejidad, que podría no ser abordado por evaluaciones y análisis más convencionales.

Otra de las limitaciones radica, en que a pesar de la diversidad de métodos disponibles y utilizados desde hace tiempo, para evaluar los costos y beneficios asociados tanto a la infraestructura de adaptación como a los servicios ecosistémicos, hasta la fecha tales métodos han hallado escasa aplicación en el contexto de la AbE. Según GIZ (2017), pese a la experiencia cada vez mayor y el creciente número de aplicaciones, la valoración de la AbE todavía no ha alcanzado su pleno potencial.

Existen tres elementos básicos del valor de la AbE, tal se aborda a continuación: los beneficios, que constituyen las ventajas o los efectos positivos de las medidas; los costos consideran los recursos requeridos para su aplicación y las desventajas o efectos negativos causados; y los impactos, efectos o cambios en situaciones o circunstancias que se producen como consecuencia de la adopción de las medidas de AbE. Cabe señalar que no todos son relevantes para todas las situaciones.

El contenido de cada estudio de valoración variará en función de su propósito y contexto; la mayoría consideran los beneficios principales del objetivo de adaptación, los gastos de ejecución directos y/o los impactos temporales. A la

luz de esto, el análisis costo beneficio (ACB) se presenta como una herramienta que permite evaluar los cambios en el bienestar de la sociedad por la implementación de medidas de adaptación al CC. Es una herramienta de soporte para la asignación eficiente de recursos para la sociedad (Boardman *et al.*, 2011).

La utilización del análisis ACB es extendido como un mecanismo práctico en la evaluación de proyectos de inversión (Vreeker *et al.*, 2001; Sarmiento, 2003). Su aplicación es muy útil cuando la finalidad es decidir si realizar una inversión o no, pues comprende el análisis y comparación de los beneficios que se espera recibir y los costos que se estima serán necesarios incurrir, (Moons, 2002).

Este método presenta como ventaja que la mayoría de los beneficios y costos pueden ser empleados de diversas maneras brindando mucha información. El valor que encierra el (VAN), representa mucha información al igual que la tasa interna de retorno (TIR), o el de la relación de costo de beneficio (RCB) (Sarmiento, 2003, p.14).

En la economía del cambio climático, el ACB se utiliza para determinar los beneficios y los costos que pueden traer las medidas propuestas en el marco de acciones de política nacionales. En tal sentido, pueden compararse los beneficios derivados de una actividad relacionada con medidas de adaptación al CC, frente a los costos que representan el desarrollo de dichas actividades. El ACB constituye una de las vías fundamentales para la priorización de las medidas de AbE, sin embargo, es obviada por los decisores, en ocasiones por desconocimiento.

Existen instrumentos y marcos cuantitativos y cualitativos para evaluar los costos y beneficios de las actividades de AbE, y para comunicar los resultados a encargados de la adopción de decisiones, interesados y beneficiarios de las medidas de adaptación. Consecuentemente, se elaboran y ensayan disímiles herramientas; un resumen de su instrumentación se presenta en el Informe de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (2017), titulado “Planificación, ejecución y evaluación de las medidas de adaptación que se ocupan de los ecosistemas y de esferas como los recursos hídricos”.



En la presente investigación se implementa la herramienta de planificación para la adaptación, los medios de vida y los ecosistemas (ALivE, 2018); a partir de las indicaciones dadas por el grupo asesor de OroVerde, institución que financia el proyecto titulado “Desarrollo comunitario y adaptación basada en manejos ecosistémicos de Cuencas Hidrográficas” en el PNAH.

Como parte del mismo, se trabaja en el Componente 2, con la finalidad de proponer mecanismos financieros involucrando a las comunidades locales. Uno de los objetivos específicos está encaminado al ACB de las medidas de AbE implementados por el proyecto, resultados que se pretenden cumplimentar en este trabajo, una vez empleada la ALivE. En consecuencia, se abordan los aspectos esenciales en los que se basa la herramienta.

La ALivE significa adaptación, medios de vida y ecosistemas, y constituye una herramienta informática elaborada para apoyar a los diferentes usuarios en la organización y análisis de la información, para la planificación de opciones eficaces de AbE. Es una técnica de evaluación cualitativa rápida que se puede aplicar en cualquier ecosistema y permite a los usuarios, lo siguiente.

- Entender los vínculos entre ecosistemas, medios de vida y el CC.
- Definir y priorizar las opciones de AbE para la comunidad y la resiliencia de los ecosistemas.
- Diseñar actividades que faciliten la implementación de opciones prioritarias de AbE.
- Identificar elementos e indicadores clave para un marco de seguimiento y evaluación.

El proceso de planificación de la AbE consta de tres fases, cada una de las cuales contribuye a planificar, implementar y ampliar con éxito opciones eficaces de AbE, las cuales se presentan en la figura 1.

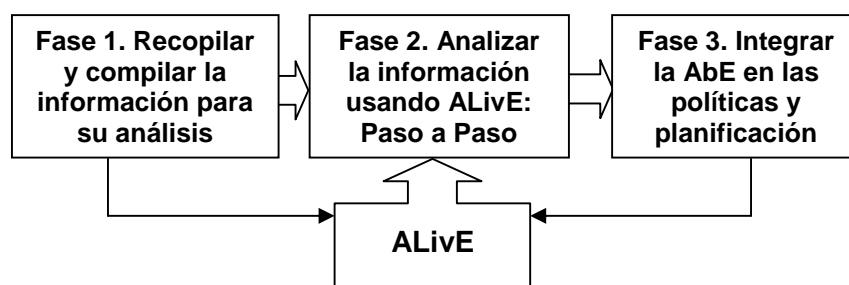


Figura 1. Proceso de planificación de AbE (ALivE)  
Fuente: elaboración propia, a partir del manual (2018)

La ALivE apoya a la toma de decisiones y a comprender cómo los medios de vida, los grupos vulnerables y los ecosistemas se ven afectados por factores estresantes tanto climáticos como no climáticos, con el fin de identificar y priorizar opciones de AbE efectivas y viables en base a la información específica del contexto. Ayuda a diseñar las actividades del proyecto y los elementos de un marco de seguimiento y evaluación para apoyar la implementación y el seguimiento de las opciones priorizadas por las comunidades.

En su generalidad, permite analizar el contexto: es decir, los roles y tendencias de los servicios del ecosistema y el vínculo con los medios de vida y el CC; para comprender mejor la vulnerabilidad ante este, y el papel de los ecosistemas en la adaptación. También, el análisis de los riesgos para los ecosistemas y los medios de vida: el impacto de los factores estresantes climáticos y no climáticos en los medios de vida, ecosistemas y grupos vulnerables.

Persigue, la identificación y priorización de las opciones de AbE para la resiliencia de la comunidad y el ecosistema y diseñará actividades de proyectos que faciliten la implementación de opciones de AbE prioritarias. En este particular, se precisan los aportes requeridos, los actores clave, los roles y responsabilidades, las oportunidades y barreras. Por último, se identifican los elementos básicos para dar seguimiento y evaluar las opciones de adaptación basadas en los ecosistemas.

## Capítulo 2. Propuesta de medidas de adaptación basada en ecosistemas en el Departamento de conservación Baracoa

### 2.1. Caracterización del Departamento de Conservación Baracoa

El Departamento de Conservación Baracoa (DCB) conforma conjuntamente con, Cupeyal del Norte, Ojito de Agua y La Melba el PNAH. Este constituye el núcleo de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, reconocida por la Organización de la Naciones Unidas para la Ciencia, la Cultura y la Educación (UNESCO) en 1987 y como “Sitio Natural de Patrimonio Mundial”, abarcando casi la mitad de las Cuchillas del Toa (45,8%).

El Parque ostenta la categoría II de la UICN, es rico en biodiversidad, especies, endemismo en la biota y ecosistemas montañosos conservados. Posee una extensión total de 72 800 hectáreas (728,0 km<sup>2</sup>), 2 250 ha (marina) y 68 430 ha (terrestres), ocupando áreas de dos de las provincias más orientales del país: Holguín (municipios Sagua de Tánamo y Moa) y Guantánamo (municipios Manuel Tames, Yateras y Baracoa); según se observa en la figura 2.

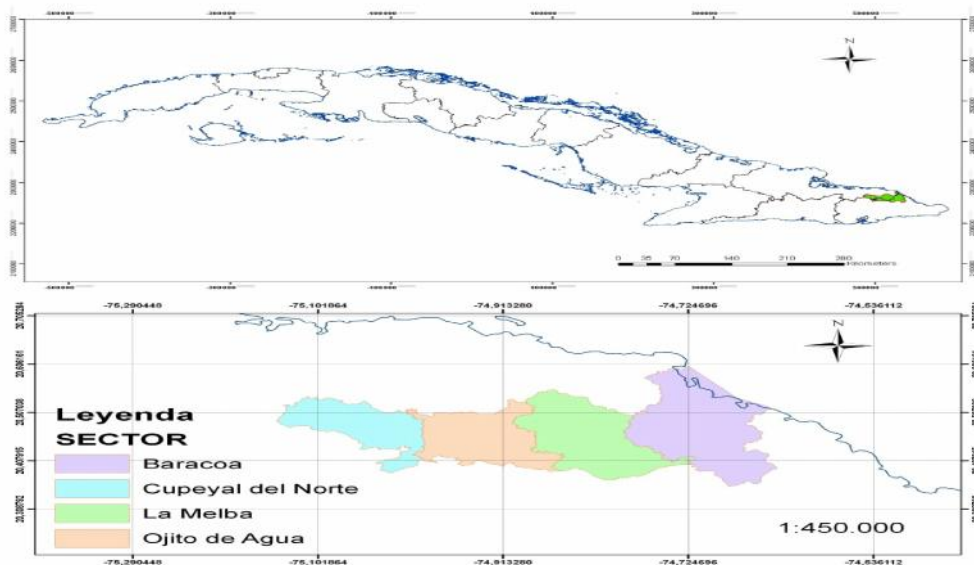


Figura 2. Mapa del PNAH, respecto a Cuba y la ubicación por Departamentos de Conservación

- Situación geográfica, límites y extensión.

El DCB se encuentra en la parte nororiental del archipiélago cubano y en la noroccidental de la provincia de Guantánamo. Al norte limita con el Océano Atlántico, al este con el río Nibujón y la cresta del parteaguas izquierdo del Nibujón, al sur con el río Jaguaní y por el oeste con la provincia Holguín, parte del río Jiguaní y el arroyo Cupey hasta su desembocadura. Tiene una

extensión de 25 947 hectáreas (259.4 km<sup>2</sup>), es decir 23 697 ha terrestres (236.9 km<sup>2</sup>) y 2 250 ha marinas (225 km<sup>2</sup>), por lo que constituye el mayor de los que pertenecen al Parque, y representa el 35.2 % de su totalidad.

- Caracterización biológica, tipo de ecosistemas y especies

La topografía es muy accidentada, caracterizándose por pendientes abruptas y fuertes desniveles, existen valles en forma de V con bordes en barrancos, despeñaderos y cañadas, entre ellos se destacan los profundos cañones del río Jaguaní y el Jiguaní, que pueden llegar a tener pendientes del orden del 50 %. Esta porción se ubica en el macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa y particularmente en las Cuchillas de Baracoa.

Entre las principales elevaciones destaca la altiplanicie de Iberia con 740 m.s.n.m., constituyendo la mayor altitud del mismo; las llanuras son de poca extensión y se localizan hacia la parte costera. Resulta casi inexistente la plataforma submarina y no se encuentran cayos que puedan agruparse para constituir una unidad del relieve. Entre las principales formas se encuentran las denudativas, donde inciden los derrumbes, deslizamientos y corrimientos, fragmentos de superficie de nivelación y tectónicas, con fallas de expresión morfológica.

El principal tramo costero del PNAH se encuentra en el Departamento, con un extenso ecosistema de manglar que constituye una extraordinaria defensa litoral y sirve de hábitat a diversas especies de la fauna endémica y foránea; preservando las que pueden estar amenazadas o en grave peligro de extinción. Resaltan hermosos paisajes por su estado de conservación: las bahías de Yamanigüey, Jaragua y Taco; y las playas Fundadora, Nibujón y punta del Mangle.

Los vientos predominantes son del rumbo este y del noreste, con velocidad anual de 19,5 km/h; la temperatura media del año es de 24°C, los valores mínimos se observan en enero, con 21°C y los máximos en julio, con 26°C. El régimen de precipitaciones es diferente al resto del país; el hecho más notable, es el desplazamiento que existe en cuanto a las máximas mensuales, que ocurren en los meses de noviembre y diciembre con valores de hasta 3 800

mm (el mayor del archipiélago), las mínimas se desarrollan en marzo y abril (1 200 mm).

La humedad relativa tiene una media anual de 87%, siendo a las 07:00 horas de 95% y a las 13:00 horas de 80%. Durante el año se presenta una frecuencia de 120 días con turbonadas; la evaporación es considerada también como una de las más bajas, con valores de 1 800 mm en el año. En general, el clima local posee características importantes y pertenece al tipo montañoso, con humedecimiento alto y estable, baja evaporación y temperaturas frescas.

El comportamiento climático de la zona, así como las condiciones edáficas han hecho posible la existencia de una flora y vegetación únicas en el país. Se considera la de mayor diversidad vegetal del Caribe insular, y una de las regiones florísticas de más alto endemismo del planeta, posee una de las mayores densidades de plantas endémicas por hectáreas hasta ahora conocidas en el mundo.

La zona núcleo (Alto de Iberia), alberga los mayores valores naturales del Departamento, constituye un centro clásico, el cual cuenta con decenas de endémicos locales y varios cientos de endémicos de mayor distribución. Está representado por más de 200 especies vegetales ya registradas, que son empleadas por los pobladores en la medicina tradicional y natural, y que en la actualidad reportan incalculables beneficios en el tratamiento de diferentes enfermedades y dolencias, por lo que tienen una gran significación tanto económica como humana.

La fauna tiene rasgos afines con la del resto del territorio nacional, que posee características intrínsecas muy notables, debido a su origen y evaluación, así como a la propia naturaleza de la zona. El rasgo más sobresaliente es la existencia de un número reducido de mamíferos, también, la presencia de fuertes procesos de radiación adaptativa, donde los grupos se diversifican extraordinariamente, existiendo muchas especies emparentadas que utilizan el mismo hábitat y recursos diferentes.

Sobresale un gran endemismo y diversificación de formas animales; la riqueza y abundancia de la fauna es tal, que se hace prácticamente imposible marchar un metro por dentro del bosque, sin apreciar una bella e interesante especie

animal. Despuntan el almiquí, el alacrán de Nibujón, las bellas polímitas únicas en el mundo por su colorido, y la ranita significativa por su reducido tamaño.

Se encuentran verdaderos paisajes vírgenes por el elevado grado de conservación que presentan, considerados los de mayor notoriedad en el país. De ellos: las pluvisilbas sub montana y de baja altitud, así como los matorrales xeromorfos espinosos, es decir, los cuabales. La parte costera está fuertemente antropizada, por la actividad económica agrícola y forestal. Debido al gran esfuerzo realizado por los trabajadores del Departamento, en la bahía de Taco se han podido restablecer poblaciones de mangle que sirven de refugio a la fauna.

El 85% de la zona está formada por paisajes naturales, donde las relaciones básicas no han sido influidas por el hombre. El resto, se caracteriza por ser débilmente y medianamente modificados, donde de manera local o indirecta el hombre ha alterado la cobertura vegetal por actividades económicas.

#### Infraestructura social

Se dispone de seis escuelas, entre ellas, un internado de montaña. Además, se lleva a cabo la educación obrera y campesina; así, tres consultorios del médico de la familia y dos. En los servicios básicos: seis bodegas, una oficoda, barbería, peluquería y taller de enseres menores. Para el desarrollo de la cultura tres salas de video y, grupos aficionados de la música y bailes tradicionales.

#### Transporte y comunicaciones

Las comunicaciones están representadas por tres unidades de correo, servicio telefónico público en las comunidades Santa María, El Recreo, Nibujón y Yamanigüey, así como, telefonía móvil en todos los asentamientos, incluyendo El Naranja del Toa.

#### Agricultura, ganadería y silvicultura

Actualmente, el sector campesino y cooperativo (no estatal) está representado por el 75% de las tierras agrícolas del Departamento, en la producción de cacao, coco, café, frutales, miel y cera; y de manera fundamental los sectores silviculturales y las viandas. De esta forma, es considerado un importante factor

en la producción de alimentos, empleo de la población y fortalecimiento de asentamientos basados en la agricultura.

Entre las fincas estatales se encuentran: dos Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), una Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA), dos Unidades Básicas de Producción Forestal (UBPF) y 21 acogidas a la Resolución/419. El autoabastecimiento es objetivo, y en relación con la producción de granos y viandas, se puede lograr en un futuro, si se diseña un plan de manejo de tierras que cumpla los requisitos establecidos. La ganadería es de poca significación, sólo se desarrolla la cría de animales domésticos de forma individual.

La actividad forestal está representada por el 27,5 %, siendo el nivel de explotación prácticamente nulo. Las áreas degradadas han sido reforestadas, de manera que disminuyen los procesos erosivos y restablecidas un tanto, la cobertura vegetal.

### Medio ambiente

Las características ambientales del territorio están condicionadas por las particularidades de su desarrollo histórico, económico y social, y por la influencia negativa que estas han ejercido sobre sus condiciones naturales. Los principales efectos negativos se manifiestan en una explotación irracional de los recursos naturales, la degradación de determinados componentes y la incorrecta utilización espacial de la zona, fundamentalmente por el uso de las tierras y algunas instalaciones.

A los problemas ambientales existentes se unen situaciones originadas por la actividad económica, lo que se agrava por cierto grado de desconocimiento social en la utilización y cuidado de la naturaleza. La educación ambiental constituye una herramienta fundamental para sensibilizar a la población en la importancia que guarda la conservación de los recursos naturales y no ha estado ajena del trabajo que se lleva a cabo en el área.

### Caracterización histórica

Es centro de la cultura aborígen cubana, Cristóbal Colón llegó realizó un recorrido por las costas nororientales en dirección al este. Al pasar por el tramo costero que hoy pertenece al Departamento, el 26 de noviembre 1492, según

sus propias palabras *“notó y marcó nueve puertos muy señalados “y además, “cinco ríos grandes, porque iba siempre junto con tierra para verlo bien todo”*. De los puertos y ríos señalados por el Almirante, pertenecen a la zona: las ensenadas de Yamanigüey, Santa María o Jaragua, Taco y Nibujón; y la boca fluvial del Jiguaní.

Entre 1739 y 1742 se construyen por los españoles dos fortines, uno en Nibujón y otro en Taco, con el objetivo de defender el territorio de los ataques de corsarios y piratas. Entre 1805 y 1821 se consignan 16 noticias sobre palenques, rancheadores, fugas y rebeliones de esclavos; situación dada por el incremento de la explotación de algunos dueños de esclavos. Los apalencados comercializaban con Jamaica y Haití a través del tráfico clandestino.

En el período comprendido entre 1816 y 1819 se escriben los episodios más significativos en la historia de la rebeldía esclava: la destrucción del Gran Palenque El Frijol, y la liquidación de las huestes de los caudillos cimarrones de Gallo y Cobas, participando más adelante en las luchas por la independencia.

En los asentamientos, los comunitarios reflejan características propias de la zona. Históricamente han cultivado la música campesina, las serenatas en actividades con el empleo de instrumentos rústicos contruidos por los propios campesinos; se desarrollan bailes típicos como "La Pasión" y "El Aeroplano". La cultura culinaria se ve reflejada en platos tradicionales como el bacán, el buñuelo, la jaiba rellena, la leche de coco con pescado, cangrejo, camarones y jaiba; además, se confecciona el calalú de cohayos de plantas (yuca, boniato, calabaza, otros).

#### Población y asentamientos humanos

En 1919, Nibujón contaba con una superficie de 359,14 km<sup>2</sup>, 666 hab y una densidad de 1,85 hab/km<sup>2</sup>. En 1943, la población era de 1 968, con una densidad de 5,47 hab/km<sup>2</sup>. Con el triunfo de la Revolución se consolidan estos asentamientos, al mejorar las condiciones de vida, como la construcción de la carretera Moa - Baracoa, comunidades rurales, escuelas, establecimientos de los servicios educacionales, de salud, el comercio, la gastronomía, electricidad, entre otros. La composición de los asentamientos, distribución por rango de



edades y sexo se comporta, tal se muestra en las tablas 1 y 2, respectivamente.

**Tabla 1. Composición de los asentamientos del Departamento Baracoa**

| Departamento   | Asentamientos (interior) | Asentamientos (zona de influencia) |
|----------------|--------------------------|------------------------------------|
| <b>Baracoa</b> | El Naranjo               | Morel                              |
|                | El Recreo                | Cañete                             |
|                | Madre Vieja              | Quibiján                           |
|                | Nuevo Mundo              | La Perrera                         |
|                | Yamanigüey (Moa)         |                                    |
|                | Santa María              |                                    |
|                | Nibujón                  |                                    |

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2. Distribución por rango de edades y sexo**

| Asentamientos | 0 a 1     | 2 a 6      | 7 a 13     | 14 a 64      | + 65       | Total        | Núcleos    | Estud.     |
|---------------|-----------|------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| Nibujón       | 24        | 82         | 116        | 606          | 44         | <b>872</b>   | 284        | 362        |
| El Recreo     | 8         | 25         | 39         | 200          | 20         | <b>292</b>   | 73         | 14         |
| Santa María   | 21        | 76         | 65         | 407          | 37         | <b>606</b>   | 178        | 60         |
| Yamanigüey    | 32        | 86         | 133        | 728          | 62         | <b>1 041</b> | 203        | 127        |
| <b>Total</b>  | <b>85</b> | <b>269</b> | <b>353</b> | <b>1 941</b> | <b>163</b> | <b>2 811</b> | <b>738</b> | <b>563</b> |

Fuente: elaboración propia.

Las viviendas en su generalidad poseen condiciones de vida regulares, predominantemente de madera con techo de guano, zinc o tejas. La deposición de los residuales sólidos y líquidos se realiza de forma adecuada, sin afectar el medio físico, no obstante, aún persisten algunas dificultades, sobre todo en las medianas comunidades situadas en las márgenes de los ríos, con letrinas sanitarias mal ubicadas.

#### Problemática socio económica y ecológico ambiental

Estas tienen sus orígenes en causas antrópicas, mala aplicación de normas técnicas y violaciones de las legislaciones vigentes. Entre los principales problemas ecológico ambientales se relacionan los siguientes.

- Áreas deforestadas con vocación, parches afectados por prospecciones mineras pasadas, en la altiplanicie de El Toldo.
- Talas no autorizadas sobre especies maderables (preciosas y de usos especiales), focalizadas esencialmente en Baracoa.

- Caza y pesca de subsistencia, con tendencia a no ser sostenible en espacio y tiempo.
- Captura y comercio ilegal de especies de la fauna, esencialmente psitácidos.
- Conflictos de uso y tenencia de las tierras.
- Existencia de especies exóticas e invasoras de la flora y la fauna, con afectación a poblaciones endémicas y nativas de la biota.
- Bajo nivel de estudios en los ecosistemas marinos-costeros.
- Insuficiente conocimiento de los decisores sobre los valores y manejos de las áreas protegidas.
- Insuficiente conocimiento sobre la biodiversidad y una tendencia de uso no racional de los diferentes beneficios y servicios que ésta brinda.
- Persiste la tendencia a la proliferación rápida de especies introducidas de la flora y la fauna próxima y dentro del PNAH.

#### Ámbito socio económico.

- Existencia de pequeños focos contaminantes (residuales domésticos e industriales).
- Limitaciones en la soberanía y seguridad alimentaria de las comunidades locales.
- Limitaciones en las infraestructuras básicas y acceso a los servicios en las comunidades (transporte, salud, educación, servicios, energía, y otros).
- Insuficiente financiamiento en ambas monedas para enfrentar los manejos y el bienestar de las comunidades.
- Deficiente explotación de las potencialidades para el desarrollo del turismo de naturaleza.
- Insuficiente conocimiento sobre los aspectos relativos a las vulnerabilidades y riesgos.

## 2.2. Principales resultados

### 2.2.1. Análisis del contexto

Es importante señalar, que en función de las actividades del proyecto, y las restricciones por la situación epidemiológica, no se pudieron efectuar todos los talleres planificados. Por lo que, a continuación se exponen los resultados alcanzados.

En el taller realizado con los especialistas del CITMA y el equipo de Cuencas Verdes se determinan los principales factores de desarrollo, los cuales son evaluados por todos los integrantes, según se presenta en la tabla 3. En función de los aspectos obtenidos mediante la caracterización del área e intercambio con las comunidades, se identificaron 48 factores que inciden en la actual situación que presenta el Departamento.

Estos fueron sometidos al criterio del equipo de proyecto, mediante una técnica de consenso para la limpieza y reducción del listado, utilizando una escala de valoración de 1-10, donde 1 (mínimo) y 10 (máximo). Como resultado de este proceso se eliminaron 26, clasificándose el resto (22), en fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, tal como se describe en la tabla.

**Tabla 3. Identificación de los principales factores de desarrollo**

| Factores                                                                                                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | T   | P    | F | D | O | A |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|------|---|---|---|---|
| Área más importantes de Cuba en lo referente a biodiversidad, riqueza de especies y endemismo en la biota |   |   |   |   |   |   |   |   | 3 | 8  | 107 | 9,73 | x |   |   |   |
| Sitio Natural de Patrimonio Mundial y núcleo principal de la Reserva de Biosfera "Cuchillas del Toa"      |   |   |   |   |   |   |   |   | 7 | 4  | 103 | 9,36 | x |   |   |   |
| Producción de cultivos del café, coco, cacao y varios                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 5 | 6  | 105 | 9,55 | x |   |   |   |
| Red hidrográfica de primer y segundo orden                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   | 2 | 9  | 108 | 9,82 | x |   |   |   |
| Riqueza etnobotánica muy importante con numerosas especies potencialmente útiles al hombre                |   |   |   |   |   |   |   |   | 3 | 8  | 107 | 9,73 | x |   |   |   |
| Área de la región con mayores potencialidades de maderas                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   | 2 | 9  | 108 | 9,82 | x |   |   |   |

**Continuación. Tabla 3. Identificación de los principales factores de desarrollo**

| Factores                                                                                                                               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | T   | P    | F | D | O | A |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|------|---|---|---|---|
| Naturaleza de bellísimos y emblemáticos paisajes, con potencialidades para el desarrollo de actividades asociadas al ecoturismo (SB)   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2 | 9  | 108 | 9,82 | x |   |   |   |
| Impactos negativos al medio ambiente ( tala, caza, contaminación, construcciones no permitidas)                                        |   |   |   |   |   |   |   |   | 4 | 7  | 106 | 9,64 |   | x |   |   |
| Insuficiente educación ambiental (comunitarios y decisores)                                                                            |   |   |   |   |   |   |   | 3 | 4 | 4  | 100 | 9,09 |   | x |   |   |
| Limitaciones en la soberanía y seguridad alimentaria de las comunidades locales                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   | 2 | 9  | 108 | 9,82 |   | x |   |   |
| Insuficiente financiamiento para enfrentar los manejos ante el cambio climático, y el bienestar de las comunidades                     |   |   |   |   |   |   |   | 2 | 6 | 3  | 100 | 9,09 |   |   |   | x |
| Deficiente explotación de las potencialidades para el desarrollo del turismo                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   | 7 | 4  | 103 | 9,36 |   | x |   |   |
| Insuficiente conocimiento de los decisores sobre los valores y manejos del área                                                        |   |   |   |   |   |   |   | 3 | 3 | 5  | 101 | 9,18 |   | x |   |   |
| Buenas condiciones para la cría de animales de corral, la producción de viandas, frutas y vegetales.                                   |   |   |   |   |   |   |   | 3 | 3 | 5  | 101 | 9,18 | x |   |   |   |
| Insuficiente producción endógena como vía para el acceso a los alimentos                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   | 3 | 8  | 107 | 9,73 |   | x |   |   |
| Saberes de la comunidad, subutilizados.                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   | 5 | 6  | 105 | 9,55 |   | x |   |   |
| Las ofertas de empleo no satisfacen las expectativas de los habitantes de la comunidad, ni están acordes a la calificación que poseen. |   |   |   |   |   |   |   |   | 3 | 8  | 107 | 9,73 |   | x |   |   |
| El AP no constituye una prioridad o línea estratégica clave, para el fortalecimiento del desarrollo a escala local                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 2 | 9  | 108 | 9,82 |   |   |   | x |
| Gobiernos locales con facultades y poder de decisión para adoptar medidas de adaptación y desarrollo                                   |   |   |   |   |   |   |   |   | 7 | 4  | 103 | 9,36 | x |   |   |   |
| Potencialidades locales para nuevas ofertas de empleo                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   | 4 | 7  | 106 | 9,64 | x |   |   |   |
| Insuficientes inversiones en materia de desarrollo local, en comunidades del área protegida                                            |   |   |   |   |   |   |   |   | 5 | 6  | 105 | 9,55 |   |   |   | x |
| Actores locales con potencialidades para financiar medidas de adaptación basadas en la naturaleza                                      |   |   |   |   |   |   |   |   | 2 | 9  | 108 | 9,82 |   |   | x |   |

Fuente: elaboración propia, a partir del trabajo del equipo de proyecto.

## Principales categorías de servicios ambientales asociados

Se presentan los principales servicios ambientales existentes principalmente en el ecosistema bosques, que ha sido identificado en una primera etapa del proyecto, para la propuesta de medidas, expuestas en la tabla 4.

**Tabla 4. Principales servicios ambientales del ecosistema bosque**

| <b>Categorías</b>       | <b>Servicios ambientales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Servicios de provisión  | Producción de alimentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Agricultura                 |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ganadería                   |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | La pesca                    |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | La apicultura               |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Extracción minera           |
|                         | Recursos forestales madereros                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Extracción de madera y leña |
| Recursos madereros no   | Semillas, especies ornamentales, resina, frutas                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |
| Medicamentos            | Productos medicinales y farmacéuticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |
| Agua                    | Agua dulce Superficial y subterránea                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| Servicios culturales    | Valores espirituales, religiosos, y folclóricos legado, herencia a futuras generaciones, altruismo                                                                                                                                                                                                                                          |                             |
|                         | Recreación, turismo y deportes                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |
| Servicios de soporte    | Biodiversidad, suelos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |
| Servicios de regulación | Regulación de la calidad del aire, mitigación de gases efecto invernadero, captación de carbono, regulación climática, purificación y regulación del agua, procesamiento de residuos y desintoxicación, regulación de procesos geo hidrológicos de erosión, deslizamiento e inundaciones, regulación de enfermedades, polinización y otros. |                             |

Fuente: elaboración propia, a partir del trabajo del equipo de proyecto

## Identificación de los medios de vida

- La actividad forestal: se dispone de abundantes recursos forestales de alto valor económico. Es el área de la región con mayores potencialidades de maderas. Se efectúan el manejo y aprovechamiento forestal, y las acciones de vigilancia, protección, reforestación, mejoramiento y reconstrucción de los bosques y ecosistemas afectados por causas naturales y antrópicas.

Se aprovechan los productos forestales no madereros, y desarrollan actividades silvícolas diversas. También, el control y manejo de plagas; actividades de brechas corta fuego, podas y cuidado del bosque para el control de incendios forestales y otros.

- Principales recursos naturales: agua (precipitaciones), suelo, semillas, agentes polinizadores y biodiversidad.

- La producción agropecuaria: se desarrolla la producción de coco, cacao, frijoles, cultivos varios y frutales; con una alta diversidad de cultivos. La cría de ganado menor, de aves y animales de corral.
- Principales recursos naturales: semillas para la producción de hortalizas, maíz, frijoles, suelo (materia orgánica, minerales), agua (precipitaciones), energía, diversidad genética, aire, polinizadores, vegetación (sombra y pastos), otros.
- Turismo: se caracteriza por un inmenso potencial para el desarrollo efectivo de diversas modalidades turísticas naturaleza, científico, rural, bioturismo, agrario, de aventura, y otros.
- Principales recursos naturales: potencial hídrico, la zona ostenta una amplia red de cuencas hidrográficas de primer y segundo orden. Por lo que sirve de sustento para el desarrollo de la pesca deportiva, buceo, náutica; así como, recursos para el desarrollo de la artesanía local; montañas, mesetas, llanuras, bahías, ríos caudalosos, arrecifes hermosos, paisajes con bosques latifolios y pinares, pozos y cascadas e importantes poblaciones (a veces únicas) de especies amenazadas de la flora y la fauna.
- Potencial humano: los saberes, costumbres, tradiciones e identidad locales.
- La agroindustria: dispone de potencialidades agrícolas para el desarrollo de la agroindustria, mediante derivados del coco, cacao, su riqueza etnobotánica con numerosas especies potencialmente útiles al hombre; y para el procesamiento de frutas y hortalizas.
- Recursos naturales: especies de plantas, agua, suelo, diversidad genética, agua, energía.

### **2.2.2. Perfil climático**

Se toma en consideración, fundamentalmente los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR): por fuertes vientos, intensas lluvias y deslizamientos. Las variables meteorológicas tienen características diferentes a las que ocurren en el resto del territorio nacional, por la influencia orogénica, que sirve de barrera al paso de los vientos. En los meses de marzo y abril se

desarrollan la mayor cantidad de días despejados, lo que permite que la radiación solar no sea tan intensa como en la llanura de Guantánamo.

La radiación solar tiene un promedio anual de 16,0 mJ.m<sup>2</sup>, ocurriendo la mínima en octubre, noviembre y diciembre con 15,0 mJ.m<sup>2</sup> y la máxima en abril, con 17,0 mJ.m<sup>2</sup>. Los vientos predominantes son del rumbo este y del noreste, con velocidad anual de 19,5 km/h; la temperatura media del año es de 24°C, los valores mínimos se observan en enero, con 21°C y los máximos en julio, con 26°C.

#### Amenazas climáticas

En el régimen de precipitaciones el hecho más notable, es el desplazamiento que existe en cuanto a las máximas mensuales, que ocurren en los meses de noviembre y diciembre con valores de hasta 3 800 mm (el mayor del archipiélago), las mínimas se desarrollan en marzo y abril, con valores de 1 200 mm. Existe una distribución estacional irregular, determinada por una significativa disminución dentro del período lluvioso, y tendencia a la ocurrencia de láminas máximas al final del mismo.

La humedad relativa tiene una media anual de 87%, siendo a las 07:00 horas de 95% y a las 13:00 horas de 80%. Durante el año se presenta una frecuencia de 120 días con turbonadas (uno de los más elevados del país). La evaporación es considerada una de las más bajas, con valores de 1 800 mm en el año. El clima local con características importantes, pertenece al tipo montañoso, con humedecimiento alto y estable, baja evaporación y temperaturas frescas.

#### Amenazas no climáticas que afectan los ecosistemas

La presencia de plagas y enfermedades y la tala ilegal, inciden negativamente en la cobertura boscosa, lo cual provoca procesos de erosión, pérdida del suelo y una disminución en la tasa de infiltración del agua, poca producción de alimentos y bajos niveles de nutrición en los animales, entre otros. Además, la acumulación de residuos sólidos provoca deslizamientos, inundaciones y escorrentías en los periodos de lluvia.

### **2.2.3. Priorización y planificación de medidas de AbE**

#### Mapeo de actores

Para el mapeo de actores el equipo de proyecto determinó realizar entrevistas a diferentes grupos (anexo 1), las cuales brindan la posibilidad a los entrevistados de expresar libremente sus opiniones a su manera, al tiempo que entregan datos cualitativos comparables. Al respecto, se entrevistaron a especialistas y directivos de las instituciones siguientes: Departamento de Conservación de la Empresa de Flora y Fauna en Guantánamo y Baracoa; el Servicio Estatal Forestal y Departamento de Suelos, pertenecientes a la Delegación provincial de la Agricultura.

Como resultado se pudo constatar que los mismos poseen conocimiento básico sobre el cambio climático y la adaptación basada en ecosistemas debido a las labores que realizan, con participación activa en proyectos que se derivan de programas nacionales para el enfrentamiento al CC y de Diversidad Biológica.

No obstante, cuando se les preguntó sobre los montos presupuestales destinados a financiar actividades correspondientes al manejo de la biodiversidad, estos muestran desconocimiento. Resultan insuficientes las actividades implementadas en función del Plan de Estado Tarea Vida, y se efectúan fundamentalmente a través de proyectos que en ocasiones no garantizan la sostenibilidad de los resultados, ni la evaluación de los impactos. Las acciones no tienen un carácter intersectorial e institucional.

De igual forma, alegan que sus entidades solo pueden financiar medidas de adaptación encaminadas a fortalecer el conocimiento y las capacidades y, promover la educación ambiental y/o sensibilización. Se develaron insuficiencias en la contabilización de los principales gastos corrientes y de inversión, directos e indirectos, asociados a la biodiversidad.

Se organizaron los grupos de interés, tomando en consideración el alcance o ámbito de actuación y poder de influencia; y conforme a la estructura que se expone en la tabla 5, a partir de una adaptación basada en el criterio de Reid et al. (2017). Aunque la mayoría posee conocimientos técnicos sobre el cambio climático; es importante señalar, que no todas las personas dominan los



aspectos que se consideran en el estudio, y para ello, se deben elaborar una serie de preguntas con un lenguaje asequible más fácil de entender.

**Tabla 5. Grupos de partes interesadas entrevistadas**

| Alcance o ámbito de actuación | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nivel nacional                | Los responsables clave de la formulación de políticas y de la toma de decisiones vinculados al programa o proyecto de AbE, especialmente aquellos en el gobierno e involucrados en un comité nacional de adaptación al cambio climático o una entidad similar. Si bien es posible que estas personas no tengan conocimientos en profundidad sobre implementación de proyectos, se trata de un importante grupo objetivo para entender el contexto dentro del cual operan los proyectos de AbE. |
| Nivel local                   | Los funcionarios clave del gobierno e instituciones involucrados en el proyecto (o que toman decisiones a escala local) o sobre el terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nivel de la comunidad         | Los miembros de las comunidades involucradas y beneficiarios en el proyecto, en el contexto local. La composición de las comunidades también cambia con el tiempo. Por lo tanto, es importante identificar y reflejar las opiniones de los diferentes grupos, especialmente las personas en la mayor situación de pobreza y vulnerabilidad, muchas de las cuales se encuentran especialmente afectadas por los impactos del cambio climático.                                                  |
| Asociados en la ejecución     | El personal de los organismos responsables de la implementación del proyecto sobre el terreno: ONGs, organizaciones de la sociedad civil, la autoridad local u organizaciones asociadas del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Fuente: elaboración propia, a partir de la adaptación de Reid et al., 2017.

Para determinar el análisis de influencia se consideran las instituciones de mayor incidencia en la puesta en práctica de las medidas de AbE, en los niveles antes mencionados, y a partir de los criterios siguientes.

- Probabilidad de que las acciones impacten en la modificación del contexto de intervención: si las acciones tienen una repercusión evidente en el problema público que se atiende, entonces se considera fuerte. Si por el contrario, es poco significativo, es débil.
- Capacidad de modificación del actor: en función del efecto que tienen sus acciones para mejorar o empeorar el problema. Si el actor agrava el problema, es negativo. En caso de contribuir a su resolución, es positivo.

Entonces, el nivel de influencia se clasifica en positivo fuerte (PF), positivo débil (PD), negativo fuerte (NF) y negativo débil (ND). Consecuentemente, se identifican los principales actores en los diferentes ámbitos o niveles de actuación, según se observa en el anexo 2.

- A nivel nacional: se determinaron a partir del nivel de influencia PF, los recursos que pueden ofrecer a la alianza y las posibles medidas a financiar.
- Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).
- Instituto de Recursos Hidráulicos (INRH).
- Ministerio de la Agricultura (MINAG).
- Ministerio de Turismo (MINTUR).
- Asamblea del Poder Popular.
- Ministerio de Educación Superior.
- Ministerio del Interior (MININT).
- Fundación Antonio Núñez Jiménez.
- Partido Comunista de Cuba (PCC).
- A nivel provincial: con un nivel de influencia PF, y capacidad para aportar recursos materiales, financieros y capital intelectual, destacan las siguientes.
- Delegación del CITMA
- Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales del CITMA Guantánamo
- Delegación del MINTUR.
- Delegación del MINAG.
- Instituto de Recursos Hidráulicos.
- Grupo de Turismo de Naturaleza.
- A nivel municipal.
- Recursos Hidráulicos.
- MINAG.
- El Servicio Estatal Forestal.
- Centro Universitario.
- Policía Nacional Revolucionaria (PNR).
- Asamblea del Poder Popular.
- Cuerpo de Guarda Bosques

- PCC, CDR y ANAP.
- A nivel local
- UPSA Baracoa.
- Los Departamentos de Conservación Ojito de Agua, Cupeyal del Norte y La Melba.
- Grupo de Turismo de Naturaleza.
- Empresa Agroforestal.
- El Consejo de Defensa.
- Delegado del Poder Popular.
- Sector PNR.
- Guarda Bosques.
- Instituto de Deporte y Recreación.
- Núcleo PCC.
- Delegado Circunscripción.
- CDR, FMC, Federación Estudiantil de Enseñanza Media, Federación Estudiantil Universitaria.
- La ANAP y Cooperativa de Producción Agropecuaria, Unidades Básicas de Producción, Unidades Básicas de Producción Forestal y Servicios Comunales.

Los actores caracterizados con un nivel de influencia ND y NF no pueden ser obviados, por cuanto pueden constituir agentes bloqueadores o estar en contra de las acciones que se desarrollen en función de las medidas de adaptación basada en ecosistemas para el enfrentamiento al cambio climático, o del proceso de intervención en general; o no obstaculizar el proceso, pero tampoco contribuir a su dinamización.

### 2.2.3.1. Proceso de priorización

#### Diseño y selección de la muestra.

Para determinar el número de personas a participar en los talleres de priorización de medidas de AbE, se tomó en consideración el criterio de Fisher y Espejo (2004); identificándose el porcentaje que representa cada comunidad, en este caso se trabaja fundamentalmente en tres comunidades, tal se refiere en la tabla 6.

**Tabla 6. Determinación de la muestra.**

| <b>Comunidades</b> | <b>Población</b> | <b>Muestra Comunidades</b> |
|--------------------|------------------|----------------------------|
| Santa María        | 607              | <b>227</b>                 |
| El Recreo          | 292              | <b>85</b>                  |
| Nibujón            | 872              | <b>107</b>                 |
| <b>Total</b>       | <b>1 771</b>     | <b>419</b>                 |

Fuente: elaboración propia, a partir del procesamiento estadístico.

Como se recomienda la participación de no más de 30 personas por talleres, se deciden las personas a asistir en cada uno de ellos, a partir de los grupos clave identificados. Se les presenta una propuesta de medidas determinadas por los especialistas de la UPSA, autoridades competentes y líderes comunitarios, resultado de trabajos continuos efectuados en proyectos y programas priorizados.

Los responsables del proceso presentan las medidas de AbE que serán sometidas al proceso de priorización participativo, las cuales son resultado del primer filtro de priorización de la herramienta ALivE, donde se tuvieron en cuenta los criterios generales siguientes.

- C1. Hace uso sostenible de la biodiversidad y servicios ecosistémicos para construir resiliencia.
- C2. Tiene potencial de mejorar la capacidad adaptativa de las personas ante el cambio climático.
- C3. Tiene potencial de generar beneficios para grupos sociales vulnerables y promover la equidad de género.
- C4. Tiene potencial de reducir los riesgos asociados a los cambios climáticos y amenazas actuales y futuras.
- C5. Construye resiliencia de los ecosistemas ante los cambios climáticos y amenazas actuales y futuras.

Además, se incorporan dos nuevos criterios que permiten complementar el estudio, por la importancia de la promoción de la gobernanza en distintos niveles, aspecto señalado en el documento técnico (FEBA, 2017). Los que se mencionan a continuación: la AbE forma parte de una estrategia de adaptación general; y apoya la gobernanza equitativa y mejora las capacidades.

A los participantes se les da a conocer los criterios específicos establecidos en la Metodología de priorización del Proyecto Cuencas Verdes, definiéndose una escala para la evaluación, como se presenta en la tabla 7. Todo el procesamiento se desarrolla en Excel.

**Tabla 7. Criterios para la selección de las medidas de adaptación basadas en ecosistemas**

| No. | Criterios                                                                 | Escala baja (0 - 2)                                                                        | Escala media (3 - 6)                                                                                | Escala alta (7 - 10)                                                                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Técnicamente viable                                                       | No considera las capacidades técnicas                                                      | Considera medianamente las capacidades para su desarrollo                                           | Si considera las capacidades técnicas                                                       |
| 2   | Genera beneficios sociales, económicos y ambientales                      | No genera beneficios                                                                       | Genera beneficios parciales                                                                         | Si genera beneficios                                                                        |
| 3   | Promueve y respeta los conocimientos tradicionales                        | No promueve prácticas conocimientos y tradicionales                                        | Promueve algunas prácticas y conocimientos tradicionales                                            | Si promueve prácticas y conocimientos tradicionales                                         |
| 4   | Articulación con otros actores de la sociedad civil                       | No coordina con ningún sector/actor de la sociedad civil                                   | Coordina con un sector/actor de la sociedad civil                                                   | Coordina con 2 o más sectores/actores de la sociedad civil                                  |
| 5   | Viabilidad política                                                       | No se vincula con ninguna ley, reglamento, política, plan o norma local o nacional         | Tiene vinculación con al menos 2 leyes, reglamentos, políticas planes o normas locales o nacionales | Se vincula con más de 2 leyes, reglamentos, políticas planes o normas locales o nacionales  |
| 6   | Capacidad de monitoreo                                                    | No se puede monitorear                                                                     | Se puede monitorear si se desarrollan los mecanismos                                                | Si se puede monitorear                                                                      |
| 7   | Reduce la vulnerabilidad a través de la mejora de la capacidad adaptativa | No mejora la capacidad adaptativa                                                          | Mejora parcialmente la capacidad adaptativa                                                         | Mejora la capacidad adaptativa                                                              |
| 8   | Participación plena y efectiva                                            | Los beneficiarios y población objetivo no se involucran, en ninguna fase/etapa del proceso | Los beneficiarios y población objetivo, se involucran en alguna fases/etapa del proceso             | Los beneficiarios y población objetivo, se involucran en todas las fases/etapas del proceso |

Fuente: elaboración propia, a partir de la Metodología de priorización establecida por el Proyecto Cuencas Verdes.

Luego se procede al proceso de priorización de las medidas de AbE (21), a partir de los criterios antes mencionados, ya que definen el marco orientador por el cual se deben tomar las decisiones para la adaptación; es válido señalar, que pueden variar en dependencia de las prioridades.

En este trabajo, se presenta un resumen del procesamiento de la medida de AbE “Fortalecimiento de la Agroforestería”, enfoque integrado que se lleva a cabo por medio de una mezcla de árboles con arbustos y cultivos o sistemas de producción animal, para obtener beneficios económicos, sociales y ambientales de forma sustentable. Puede mejorar la resiliencia de la producción agrícola a la variabilidad climática actual, así como el CC a largo plazo, mediante el uso de árboles para la intensificación, diversificación y amortiguamiento de zonas agrícolas.

El mismo proceder se realiza por cada una de las medidas de AbE, las 30 personas convocadas ejercen su voto, otorgando los valores en función de las escalas definidas. Cuando culminan todas las rondas, la herramienta genera el resultado. Aunque el resultado alcanzado se encuentra en la escala alta (de 7-10), dos criterios alcanzan una puntuación de 7.80 y 7.97, dígame, la articulación con otros sectores de la sociedad y la viabilidad política, aspectos que deben ser tomados en consideración (tabla 8).

**Tabla 8. Resumen del proceso de priorización de la medida de AbE Fortalecimiento de la Agroforestería.**

| No | Criterio                                                                        | Escala                                                    | Valor mínimo | Valor máximo | Suma | Personas | Ponderado | Promedio criterio | Resultados  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------|--------------|------|----------|-----------|-------------------|-------------|
| 1  | Tengo conocimiento necesario para implementar esta medida (técnicamente viable) | No considera las capacidades técnicas                     | 0            | 2            | 46   | 30       | 1,53      | 8,37              | <b>Alto</b> |
|    |                                                                                 | Considera medianamente las capacidades para su desarrollo | 3            | 6            | 152  | 30       | 5,07      |                   |             |
|    |                                                                                 | Si considera las capacidades técnicas                     | 7            | 10           | 251  | 30       | 8,37      |                   |             |
| 2  | La medida genera beneficios a la comunidad (sociales, económicos y ambientales) | No genera beneficios                                      | 0            | 2            | 49   | 30       | 1,63      | 8,50              | <b>Alto</b> |
|    |                                                                                 | Genera beneficios parciales                               | 3            | 6            | 158  | 30       | 5,27      |                   |             |
|    |                                                                                 | Si genera beneficios                                      | 7            | 10           | 255  | 30       | 8,50      |                   |             |

**Continuación. Tabla 8. Resumen del proceso de priorización de la medida de AbE Fortalecimiento de la Agroforestería.**

| No | Criterio                                                                                                     | Escala                                                                                               | Valor mínimo | Valor máximo | Suma | Personas | Ponderado | Promedio criterio | Resultados  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------|----------|-----------|-------------------|-------------|
| 3  | La medida se adapta a nuestras costumbres y tradiciones (promueve y respeta los conocimientos tradicionales) | No promueve prácticas y conocimientos tradicionales                                                  | 0            | 2            | 44   | 30       | 1,47      | 8,67              | <b>Alto</b> |
|    |                                                                                                              | Promueve algunas prácticas y conocimientos tradicionales                                             | 3            | 6            | 160  | 30       | 5,33      |                   |             |
|    |                                                                                                              | Promueve prácticas y conocimientos tradicionales                                                     | 7            | 10           | 260  | 30       | 8,67      |                   |             |
| 4  | Articulación con otros actores de la sociedad civil                                                          | No coordina con ningún sector/actor de la sociedad civil                                             | 0            | 2            | 26   | 30       | 0,87      | 7,80              | <b>Alto</b> |
|    |                                                                                                              | Coordina con 1 sector/actor de la sociedad civil                                                     | 3            | 6            | 153  | 30       | 5,10      |                   |             |
|    |                                                                                                              | Coordina con 2 o más sectores/actores de la sociedad civil                                           | 7            | 10           | 234  | 30       | 7,80      |                   |             |
| 5  | Viabilidad política                                                                                          | No se vincula con ninguna ley, reglamento, política, plan o norma local o nacional                   | 0            | 2            | 42   | 30       | 1,40      | 7,97              | <b>Alto</b> |
|    |                                                                                                              | Tiene vinculación con al menos 2 leyes, reglamentos, políticas, planes o normas locales y nacionales | 3            | 6            | 154  | 30       | 5,13      |                   |             |
|    |                                                                                                              | Se vincula con más de 2 leyes, reglamentos, políticas, planes o normas locales y nacionales          | 7            | 10           | 239  | 30       | 7,97      |                   |             |
| 6  | Capacidad de monitoreo                                                                                       | No se puede monitorear                                                                               | 0            | 2            | 49   | 30       | 1,63      | 8,47              | <b>Alto</b> |
|    |                                                                                                              | Se puede monitorear, si se desarrollan los mecanismos                                                | 3            | 6            | 173  | 30       | 5,77      |                   |             |
|    |                                                                                                              | Se puede monitorear                                                                                  | 7            | 10           | 254  | 30       | 8,47      |                   |             |
| 7  | Reduce la vulnerabilidad (la medida ayuda a enfrentar las amenazas climáticas)                               | No mejora la capacidad adaptativa                                                                    | 0            | 2            | 47   | 30       | 1,57      | 8,30              | <b>Alto</b> |
|    |                                                                                                              | Mejora parcialmente la capacidad adaptativa                                                          | 3            | 6            | 164  | 30       | 5,47      |                   |             |
|    |                                                                                                              | Mejora la capacidad adaptativa                                                                       | 7            | 10           | 249  | 30       | 8,30      |                   |             |

**Continuación. Tabla 8. Resumen del proceso de priorización de la medida de AbE Fortalecimiento de la Agroforestería.**

| No | Criterio                                                                                                 | Escala                                                                                         | Valor mínimo | Valor máximo | Suma | Personas | Ponderado | Promedio criterio | Resultados  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------|----------|-----------|-------------------|-------------|
| 8  | ¿La medida me involucra y a la comunidad, incluyendo mujeres y jóvenes? (participación plena y efectiva) | Los beneficiarios y la población objetivo, no se involucran en las fases del proceso           | 0            | 2            | 50   | 30       | 1,67      | 8,27              | <b>Alto</b> |
|    |                                                                                                          | Los beneficiarios y la población objetivo, se involucran parcialmente en las fases del proceso | 3            | 6            | 160  | 30       | 5,33      |                   |             |
|    |                                                                                                          | Los beneficiarios y la población objetivo, se involucran en todas las fases del proceso        | 7            | 10           | 248  | 30       | 8,27      |                   |             |

Fuente: elaboración propia, a partir del procesamiento en Excel de la medida.

En consecuencia, se obtienen 16 medidas de adaptación basadas en los ecosistemas, según se expone en la tabla 9.

**Tabla 9. Medidas de Adaptación Basadas en los Ecosistemas.**

| No. | Medidas                                                                                                                                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Control de la erosión en parcelas y áreas aledañas a pendientes de las cuenca de los ríos y mantenimiento de la cobertura del suelo.                                             |
| 2   | Manejo de desechos sólidos, tanto de la comunidad como de las parcelas, restos de cosechas con el objetivo de manejar material orgánico.                                         |
| 3   | Restauración de franjas reguladoras con especies frutales.                                                                                                                       |
| 4   | Manejo de las especies exóticas invasoras tanto de la fauna y de la flora (franjas reguladoras y parcelas)                                                                       |
| 5   | Manejo integrado del fuego, mantener y fortalecer las brigadas voluntarias contra incendios                                                                                      |
| 6   | Capacitación y sensibilización sobre riesgos y amenazas climáticas, el proceso de adaptación basada en los ecosistemas, métodos o técnicas que más se adecuen a sus condiciones. |
| 7   | Manejo de plagas                                                                                                                                                                 |
| 8   | Aumento de la diversidad genética, en el bosque con masas semilleras (árboles de calidad, especies nativas), agro biodiversidad.                                                 |
| 9   | Manejo y aprovechamiento forestal, restauración forestal, con especies nativas. Manejo de la regeneración natural, moteo o método de cepellón.                                   |
| 10  | Fortalecimiento de la Agroforestería                                                                                                                                             |
| 11  | Promover la producción de pasturas mediante la implementación y el manejo adecuado de pastos mejorados y ganado.                                                                 |
| 12  | Aplicación de la Agroecología, con énfasis el rescate del conocimiento tradicional, prácticas tradicionales de manejo y rescate de las medicinas tradicionales.                  |
| 13  | Diversificación de cultivos resilientes y adaptados en parcelas de campesinos, rescate de cultivos infrautilizados y técnicas de cultivos eficientes en parcelas de campesinos.  |
| 14  | Agricultura con ciclos cerrados y auto sostenibles (con animales, materia orgánica disponible, generación de productos para consumo).                                            |
| 15  | Diversificación de otras actividades productivas que hacen uso de la biodiversidad (aprovechamiento de la cosecha de fruta), generar cadenas de valor (valor agregado).          |
| 16  | Fortalecimiento e incorporación de la comunidad en el proceso de invención de productos turísticos.                                                                              |

Fuente: elaboración propia, a partir de los resultados alcanzados.



Toda vez que termina el procesamiento de las medidas, se definen las diferentes acciones a implementar, los recursos y responsables. Para cumplimentar el objetivo de la investigación, corresponde el ACB para determinar la contribución real o no, al bienestar social y ambiental, su viabilidad económica. Pero, como ya se abordara anteriormente, no se pudo cumplimentar esta fase, en este sentido, la autora toma como referencia la medida AbE No. 11, y expone los aspectos esenciales que se deben considerar para su consecución.

En la ejecución de la medida inciden variable como, la siembra, las prácticas ganaderas, elección del tipo de pastoreo o de alimentación para el ganado y mejoramiento de las condiciones de suelos, entre otros. Estos aspectos se precisan para hacerle frente a la situación que presenta en la actualidad esta actividad en el DCB y el resto de los Departamentos del Parque, debido entre otros por:

- La deficiente alimentación, que no cubre los requerimientos mínimos.
- El uso ineficiente de los recursos naturales disponibles, en el proceso de producción de suplementos alimenticios necesarios.
- No se desarrollan modelos de alimentación eficientes y sostenibles.
- Las condiciones del clima y relieve de la zona.

#### Parámetros o variables a considerar para el ACB en este tipo de medida

- Establecer la unidad de medida (en hectárea).
- Horizonte de evaluación, periodo en el cual se podrán establecer los beneficios de la implementación (en años).
- Capacidad de carga (cabezas de ganado por hectáreas).
- Costos bancos de forraje.
- Tipos de fertilizantes a emplear y precio.
- Precio de las semillas.
- Producción anual de leche y carne
- Producción total por hectárea.

- Servicios ecosistémicos que inciden (prevención de la erosión, agua).
- Tasa de cambio en el momento de la evaluación.

Con estos elementos se pueden cuantificar los costos de la medida, y los beneficios asociados, en el horizonte de evaluación que se establezca.

## **Conclusiones.**

Se presentan las principales conclusiones derivadas del estudio, en función de los objetivos y la aplicación parcial de la Metodología establecida por el Proyecto Cuencas Verdes.

- La adaptación basada en ecosistemas es un enfoque que aporta beneficios sociales, económicos y de resiliencia en los ecosistemas, ante el cambio climático, lo cual constituye un desafío en la actualidad.
- El diagnóstico realizado en el Departamento de Conservación Baracoa permitió la detección de los problemas socioeconómicos ambientales existentes en el área y los factores clave de desarrollo.
- Se identifican los principales servicios ambientales que conforman el ecosistema bosque, los medios de vida para las estrategias de sustento, el mapeo de actores, y las medidas de AbE a implementar, a través de una aplicación parcial de la herramienta ALiVe.
- Para demostrar la relevancia de la AbE, y que este constituye un enfoque de adaptación más eficaz que otras alternativas, se precisa del ACB; por lo que se identifican un conjunto de parámetros o variables que deben ser consideradas para la promoción de producción de pasturas, mediante la implementación y el manejo adecuado de pastos mejorados y ganado.

## **Recomendaciones.**

Una vez expuestas las principales conclusiones, se recomienda lo siguiente.

- A los responsables de la formulación de políticas a nivel territorial y local, actores y decisores del área protegida, e instituciones involucradas, el empleo del presente trabajo, para la toma de decisiones y el establecimiento de estrategias de enfrentamiento al cambio climático.
- A los responsables del proyecto, culminar con la aplicación de la herramienta ALiVe, y el levantamiento de la información necesaria para el ACB de las medidas de AbE identificadas.

## **Bibliografía**

1. ----- Constitución de la República (2019). Gaceta oficial de la República de Cuba.
2. ----- Cuba, metas nacionales para la diversidad biológica 2016-2020.
3. ----- Climate Change (2013), "Summary for policymakers". The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, T.F. Stocker y otros (eds.), Nueva York, Cambridge University Press.
4. ----- Climate Change (2014b), "Summary for policymakers". Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, C.B. Field y otros (eds.), Nueva York, Cambridge University Press.
5. ----- Climate Change (2014c). Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, C.B. Field y otros, Nueva York, Cambridge University Press.
6. ----- Plan de Estado Tarea Vida (2017). Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba.
7. Agrawala, Shardul y otros (2010), "Plan or react? Analysis of adaptation costs and benefits using integrated assessment models", OECD Environment.
8. 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.
9. Andrade, A. y Vides, R. (2010). Enfoque Ecosistémico y políticas públicas: aportes para la conservación de la biodiversidad la adaptación al cambio climático en Latinoamérica. IAI – CIIFEN – MacArthur Foundation. São José dos Campos, Brasil.

10. Bedelian, C. y Ogutu, J. (2016) Trade-offs for climate-resilient pastoral livelihoods in wildlife conservancies in the Mara Ecosystem , Kenya. ODI, Londres.
11. CEPAL (2014). Pactos para la igualdad: Hacia un futuro sostenible (LC/G.2586 (SES.35/3)), Santiago de Chile, abril.
12. CEPAL (2015). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible.
13. CDB (2009). Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. Technical Series No. 41. Montreal, Canadá.
14. CMNUCC (2017) Adaptation planning, implementation and evaluation addressing ecosystems and areas such as water resources. Synthesis report by the secretariat for the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 46th session, Bonn, 8–18 May 2017.
15. Chong, J. (2014) «Ecosystem-based approaches to climate change adaptation: progress and challenges». International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics 14(4): 391–405. GIZ (2013) Saved health, saved wealth: an approach to quantifying the benefits of climate change adaptation. Practical application in coastal protection projects in Viet Nam. Bonn.
16. Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC (2017). Impreso en la UEB gráfica. Empresa de periódicos.
17. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) Ecosistemas y Bienestar Humano: Oportunidades y desafíos para las empresas y la industria. Disponible en <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.754.aspx.pdf> (última consulta: 15 de marzo de 2020)
18. FEBA (2017) FEBA Hacer que la adaptación basada en ecosistemas sea eficaz: un marco para definir criterios de cualificación y estándares de

calidad (documento técnico de FEBA elaborado para CMNUCC-OSACT 46)

19. Galindo, Luis Miguel y otros (2014a), “Paradojas y riesgos del crecimiento económico en América Latina y el Caribe: Una visión ambiental de largo plazo”, serie Medio Ambiente y Desarrollo, N° 156 (LC/L.3868), Santiago de Chile, julio.
20. GIZ. 2014. The Vulnerability Sourcebook, Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments. Publicado por Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
21. GIZ (2017) Financing ecosystem-based adaptation. Learning brief. Bonn y Eschborn. IPCC (2018) Global warming of 1.5°C. Informe especial de IPCC sobre los impactos del calentamiento del planeta de 1,5°C por encima de los niveles preindustriales y las tendencias relacionadas en las emisiones de gases de efecto invernadero, en el marco del fortalecimiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza. [Masson-Delmotte, V., Zhai.
22. GIZ, SEMARNAT (2019). Guía de Uso y Difusión “Metodología para la priorización de medidas de adaptación frente al cambio climático”. Segunda edición: integrando el enfoque de adaptación basada en ecosistemas (AbE). 88 pp.
23. IUCN (2009). Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change. Gland, Switzerland.
24. IUCN (2012) Restoration of the River Sipi micro-catchment as an ecosystem-based solution to build social and ecological resilience of the Sanzara community to climate change impacts. Kampala.
25. IUCN Nepal (2014) Forests restoration payment for economic growth and environment sustainability: a cost and benefit analysis. Katmandú.
26. IUCN (2014) Ecosystem based Adaptation: Concept, Principles and Options. International Union for Conservation of Nature, Nepal Office.

27. IUCN (2014). Nature Based Solutions for Human Resilience: A Mapping Analysis of IUCN's Ecosystem-based Adaptation Projects. [https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/eba\\_in\\_iucn\\_mapping\\_analysis.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/eba_in_iucn_mapping_analysis.pdf)
28. IUCN (2016). Naturebased Solutions to address global societal challenges. E Cohen-Shacham, G Walters, C Janzen, S Maginnis (eds.). <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>
29. IPCC, 2007. Climate Change, 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
30. IPCC (2014). Cambio climático. Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs.
31. IPCC (2014a). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, V.R. Barros y otros (eds.), Nueva York, Cambridge University Press.
32. Naciones Unidas (2015) Acuerdo de París. Convención Marco de Naciones Unidas Sobre Cambio Climático.
33. PNUD (2011). Integración del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación de países de las Naciones Unidas: Guía para ayudar a los equipos de las Naciones Unidas en los países a transversalizar los riesgos y las oportunidades del cambio



- climático. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: Nueva York, EE. UU.
34. PNUD (2015) Making the case for ecosystem-based adaptation: the Global Mountain EbA Programme in Nepal, Peru and Uganda. Nueva York.
  35. PNUD (2016) How to use ecosystems. Cost-benefit analysis of the EbA Mountain Project in NYCLR – Nor Yauyos Cochas Landscape Reserve. Magdalena del Mar, Perú.
  36. PNUMA (2012) Making the case for ecosystem-based adaptation: building resilience to climate change. Nairobi.
  37. PNUMA (2018). ALiVe. Herramienta de planificación para la adaptación, los medios de vida y los ecosistemas. Manual de usuarios.
  38. Stern (2007), The Economics of Climate Change: The Stern Review, Cambridge University Press, enero.
  39. Stern (2008), “The economics of climate change”, American Economic Review, vol. 98, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association, mayo.
  40. Stern, Nicholas (2013), “The structure of economic modeling of the potential impacts of climate change: grafting gross underestimation of risk onto already narrow science models”, Journal of Economic Literature, vol. 51, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association, septiembre.
  41. Stern, N. (2014): La economía del cambio climático.
  42. UNEP (2018). Manual Herramienta ALivE (Adaptation, Livelihoods and Ecosystems Planning Tool: User Manual), Versión 1.0. Publicado por: International Institute for Sustainable Development & United Nations Environment Programme –International Ecosystem Management Partnership.

## **Anexo 1. Guía de entrevista a funcionarios de empresas, sectores municipales y cooperativas.**

1. Datos generales.
  - Entidad/institución
  - Años de experiencia.
  - Nivel educacional
  - Edad
  - Sexo
2. ¿Qué proyectos o programas de subordinación local, provincial o nacional desarrolla su institución?
3. ¿Los proyectos/programas que efectúa incluyen las principales metas de los Programas Nacionales de la Diversidad Biológica y de enfrentamiento al cambio climático? Podría argumentar/ejemplificar.
4. ¿Promueve su institución acciones para cumplimentar los objetivos de la Agenda de desarrollo 2030?
5. ¿Cuál es el nivel de incidencia de estos proyectos/programas en la satisfacción de las necesidades locales? Y nivel de integración con otros sectores/actores del territorio.
6. ¿Tiene conocimiento claro del % que dedica a la biodiversidad?
7. ¿Cómo tributa su institución al presupuesto provincial/municipal y cómo se beneficia de él?
8. ¿Dispone su institución de fondos destinados a financiar o ejecutar medidas en función del Plan de Estado Tarea Vida para el enfrentamiento al cambio climático? ¿Cuál es el monto?
9. ¿Está dispuesto a cooperar con la implementación de medidas para el enfrentamiento al cambio climático y el desarrollo sostenible de los asentamientos humanos que habitan en el PNAH, y particularmente en La Melba?
10. Cuáles de las siguientes medidas podría financiar su institución: medidas implementadas en campo, medidas para fortalecer el conocimiento y capacidades, medidas para promover la educación ambiental y/o sensibilización, medidas para fortalecer las políticas públicas, reglamentos, planes, programas, otras, especifique.
11. Qué tipos de recursos aportaría al proyecto: materiales, capacidad intelectual, económicos.
12. Qué barreras podrían dificultar la cooperación entre su institución y el proyecto.

## Anexo 2. Mapeo de actores

| <b>Actores</b>                             | <b>Alcance</b> | <b>Nivel de influencia</b> | <b>Agenda o interés del actor frente al objetivo del proyecto</b>                                                                                                                 | <b>Medidas AbE que podría financiar</b>                                                                                                                    | <b>Recursos que ofrece a la alianza</b> |
|--------------------------------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Ministerio CITMA                           | Nacional       | PF                         | Financia los planes de manejo elaborados por las dependencias para el manejo de los recursos naturales de la cuenca en los cinco programas previstos para los planes operativos.  | Financia los planes elaborados por las dependencias, para el manejo de los recursos naturales en los cinco programas previstos para los planes operativos. | Humanos, materiales y financieros       |
| Delegación CITMA                           | Provincial     | PF                         | Asesora, controla y fiscaliza la utilización de estos financiamientos, así como, el asesoramiento técnico de los planes y programas, en pos del manejo de los recursos naturales. | Conservación, manejo y capacitación                                                                                                                        | Humanos, materiales y financieros       |
| Unidad de Servicios Ambientales (UPSA)     | Provincial     | PF                         | Asesoría, entrenamiento, capacitación, manejo de recursos naturales. Financia, gestiona y desarrolla acciones de rehabilitación y restauración.                                   | Conservación, manejo y capacitación                                                                                                                        | Humanos, materiales y financieros       |
| Departamento de Conservación Ojito de Agua | Local          | PF                         | Ejecutan, implementan las medidas orientadas por la UPSA, la delegación y el Ministerio contempladas en los planes de manejo y operativo, otros programas y proyectos asociados.  | Conservación, manejo y capacitación                                                                                                                        | Humanos, materiales y financieros       |
| Departamento de Conservación La Melba      | Local          | PF                         | Ejecutan, implementan las medidas orientadas por la UPSA, la delegación y el Ministerio contempladas en los planes de manejo y operativo, otros programas y proyectos asociados.  | Conservación, manejo y capacitación                                                                                                                        | Humanos, materiales y financieros       |

|                                                |            |    |                                                                                                                                                                                  |                                     |                                   |
|------------------------------------------------|------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Departamento de conservación Cupeyal del Norte | Local      | PF | Ejecutan, implementan las medidas orientadas por la UPSA, la delegación y el Ministerio contempladas en los planes de manejo y operativo, otros programas y proyectos asociados. | Conservación, manejo y capacitación | Humanos, materiales y financieros |
| Ministerio de Salud Pública (MINSAP)           | Nacional   | PD | Capacita a las comunidades con medidas de prevención, para mitigar los efectos del cambio climático.                                                                             | Capacitación, prevención            | Humanos                           |
| Salud Pública Baracoa                          | Municipal  | PD | Capacita a las comunidades con medidas de prevención, para mitigar los efectos del cambio climático.                                                                             | Capacitación, prevención            | Humanos                           |
| Farmacias DCB                                  | Local      | PD | Capacita a las comunidades con medidas de prevención, para mitigar los efectos del cambio climático.                                                                             | Capacitación, prevención            | Humanos                           |
| Consultorios Médicos DCB                       | Local      | PD | Capacita a las comunidades en cuanto al uso de la medicina natural tradicional (MNT).                                                                                            |                                     | Humanos, materiales               |
| Ministerio de Educación (MINED)                | Nacional   | PD | Capacitar en las escuelas y comunidades                                                                                                                                          | Capacitación,                       | Humanos                           |
| Educación Baracoa                              | Municipal  | PD | Capacitar en las escuelas y comunidades                                                                                                                                          | Capacitación                        | Humanos                           |
| Escuelas Primarias DCB                         | Local      | PD | Capacitar en las escuelas y comunidades                                                                                                                                          | Capacitación                        | Humanos                           |
| Instituto de Recursos Hidráulicos              | Nacional   | PF | Financia, controla, regula                                                                                                                                                       | Capacitación                        | Humanos                           |
| Delegación INRH Guantánamo                     | Provincial | PF | Financia, controla, regula                                                                                                                                                       | Capacitación                        | Humanos                           |
| Recursos Hidráulicos Baracoa                   | Municipal  | PF | Financia, controla, regula                                                                                                                                                       | Capacitación                        | Humanos                           |
| Ministerio de la Agricultura (MINAG)           | Nacional   | PF | Financia, implementa, capacita                                                                                                                                                   | Restauración                        | Humanos, materiales y financieros |
| Servicio Estatal Forestal                      | Provincial | PF | Financia, implementa, capacita                                                                                                                                                   | Capacitación y Restauración         | Humanos, materiales y financieros |
| Delegación MINAG Baracoa                       | Municipal  | PF | Financia, implementa, capacita                                                                                                                                                   | Capacitación y Restauración         | Humanos, materiales y financieros |

|                                                                |            |    |                                                                                             |                             |                                   |
|----------------------------------------------------------------|------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
|                                                                |            |    |                                                                                             |                             | financieros                       |
| Empresa Agroforestal Baracoa                                   | Local      | PF | Financia, implementa, capacita                                                              | Capacitación y Restauración | Humanos, materiales y financieros |
| Servicio Estatal Forestal Baracoa                              | Municipal  | PF | Financia, implementa, capacita                                                              | Capacitación y Restauración | Humanos, materiales y financieros |
| Ministerio de Turismo (MINTUR)                                 | Nacional   | PF | Gestión y capacitación. Aprueba los productos.                                              | Capacitación y Restauración | Humanos, materiales y financieros |
| Delegación MINTUR Guantánamo                                   | Provincial | PF | Gestión y capacitación.                                                                     | Gestión y Capacitación      | Humanos, materiales y financieros |
| Grupo de Turismo de Naturaleza Guantánamo                      | Provincial | PF | Gestión y capacitación. Propone y elabora los productos, y los presenta para su aprobación. | Gestión y Capacitación      | Humanos, materiales y financieros |
| Ministerio de Comercio Interior (MINCIN)                       | Provincial | PD | Distribución alimentaria. Productos de primera necesidad (canasta básica).                  | -                           | Humanos                           |
| Empresa de Comercio Baracoa                                    | Municipal  | PD | Distribución alimentaria. Productos de primera necesidad (canasta básica).                  | -                           | Humanos                           |
| Comercio y Gastronomía (cafetería)                             | Local      | PD | Distribución alimentaria. Productos de primera necesidad (canasta básica).                  | -                           | Humanos                           |
| Bodega DCB                                                     | Local      | PD | Distribución alimentaria. Productos de primera necesidad (canasta básica).                  | -                           | Humanos                           |
| Empresa productora y distribuidora de alimentos, panadería DCB | Local      | PD | Distribución alimentaria.                                                                   | -                           | Humanos                           |
| Asamblea del Poder Popular                                     | Nacional   | PF | Regula, capacita, financia, aprueba y decide.                                               | Financista de medidas AbE   | Materiales, humanos, financieros  |
| Asamblea del Poder Popular de Guantánamo                       | Provincial | PF | Regula, capacita, financia, aprueba y decide.                                               | Financista de medidas AbE   | Materiales, humanos, financieros  |
| Asamblea del Poder Popular de Baracoa                          | Municipal  | PF | Regula, capacita, financia, aprueba y decide.                                               | Financista de medidas AbE   | Materiales, humanos, financieros  |
| Sala de televisión DCB                                         | Local      | PD | Información, capacitación y apoyo a las actividades recreativas de corte educativo.         | -                           | Materiales                        |

|                                         |            |    |                                                                                                                                                  |                                                                |                                  |
|-----------------------------------------|------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Consejo de Defensa La Baracoa           | Local      | PF | Garantiza la seguridad de los recursos humanos, materiales y financieros del lugar.                                                              | Apoya la capacitación y aporta materiales para esta actividad. | Materiales, humanos, financieros |
| Delegado del Poder Popular La DCB       | Local      | PF | Concientiza y tramita las problemáticas sociales locales, a niveles superiores.                                                                  | Resguarda, apoya y capacita                                    | Materiales, humanos, financieros |
| Ministerio de Educación Superior (MES)  | Nacional   | PF | Financia, capacita, asesora, es rectora de las ciencias de la investigación, el desarrollo y la innovación I+D+i.                                | Rectora el proceso de formación de capacidades                 | Materiales, humanos, financieros |
| Universidad de Guantánamo               | Provincial | PF | Financia, capacita, asesora, es rectora de las ciencias de la investigación, el desarrollo y la innovación I+D+i.                                | Formación de capacidades, asesoría                             | Materiales, humanos, financieros |
| Centro Universitario Baracoa            | Municipal  | PF | Capacita, asesora                                                                                                                                | Formación de capacidades, asesoría                             | Materiales, humanos, financieros |
| Policía Nacional Revolucionaria Baracoa | Municipal  | PF | Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.                                                                      | Capacitación y prevención                                      | Materiales y humanos             |
| Cuerpo de Guarda Bosques Baracoa        | Municipal  | PF | Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.                                                                      | Capacitación y prevención                                      | Materiales y humanos             |
| Policía Nacional Revolucionaria DCB     | Local      | PF | Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.                                                                      | Capacitación y prevención                                      | Materiales y humanos             |
| Sector PNR DCB                          | Local      | PF | Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.                                                                      | Capacitación y prevención                                      | Materiales y humanos             |
| Guarda Bosques DCB                      | Local      | PF | Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.                                                                      | Capacitación y prevención                                      | Materiales y humanos             |
| Cultura Guantánamo                      | Provincial | PD | Realiza actividades de animación y promoción sociocultural para la participación de la comunidad, en acciones de adaptación al cambio climático. | Apoyo y promoción                                              | Humanos                          |
| Cultura Baracoa                         | Municipal  | PD | Realiza actividades de animación y promoción sociocultural para la participación de la                                                           | Apoyo y promoción                                              | Humanos                          |

|                                                                                                            |            |    |                                                                                                                                       |                                                     |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                            |            |    | comunidad, en acciones de adaptación al cambio climático.                                                                             |                                                     |                                  |
| Instituto de Deporte, Educación Física y Recreación (INDER)                                                | Provincial | PD | Capacita y realiza actividades recreativas y participativas, integrando a la comunidad en acciones de adaptación al cambio climático. | Capacitación y promoción                            | Humanos                          |
| INDER Baracoa                                                                                              | Municipal  | PD | Capacita y realiza actividades recreativas y participativas, integrando a la comunidad en acciones de adaptación al cambio climático. | Capacitación y promoción                            | Humanos                          |
| INDER DCB                                                                                                  | Local      | PF | Capacita y realiza actividades recreativas y participativas, integrando a la comunidad en acciones de adaptación al cambio climático. | Capacitación y promoción                            | Humanos                          |
| Sociedad civil con sus 3 segmentos (ONGS, organizaciones religiosas y políticas, de masas y estudiantiles. |            |    |                                                                                                                                       |                                                     |                                  |
| Fundación Antonio Núñez Jiménez                                                                            | Nacional   | PF | Gestión de proyectos, investigaciones, capacitación, asesoría y financiamiento.                                                       | Formación de capacidades, financista de medidas AbE | Humanos, materiales, financieros |
| Organizaciones políticas                                                                                   |            |    |                                                                                                                                       |                                                     |                                  |
| Partido Comunista de Cuba Guantánamo                                                                       | Provincial | PF | Capacita, controla, dirige                                                                                                            | Apoyo y promoción                                   | Humanos                          |
| PCC Baracoa                                                                                                | Municipal  | PF | Capacita, controla, dirige                                                                                                            | Apoyo y promoción                                   | Humanos                          |
| Núcleo PCC DCB                                                                                             | Local      | PF | Capacita, controla, dirige.                                                                                                           | Apoyo y promoción                                   | Humanos                          |
| UJC Guantánamo                                                                                             | Provincial | PD | Capacita, moviliza a través de la participación de los comités de base.                                                               | Apoyo y promoción                                   | Humanos                          |
| UJC Baracoa                                                                                                | Municipal  | PD | Capacita, moviliza a través de la participación de los comités de base.                                                               | Apoyo y promoción                                   | Humanos                          |
| OPJM Baracoa                                                                                               | Municipal  | PD | Movilizan, sensibilizan y organizan.                                                                                                  | Apoyo y promoción                                   | Humanos                          |
| OPJM DCB                                                                                                   | Local      | PD | Movilizan, sensibilizan y organizan.                                                                                                  | Apoyo y promoción                                   | Humanos                          |
| Organizaciones de masas                                                                                    |            |    |                                                                                                                                       |                                                     |                                  |
| CDR Guantánamo                                                                                             | Provincial | PD | Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.                                                                             | Apoyo y promoción                                   | Humanos                          |

|                                                          |           |    |                                                                                 |                                          |                     |
|----------------------------------------------------------|-----------|----|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|
| CDR Baracoa                                              | Municipal | PD | Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.                       | Apoyo y promoción                        | Humanos             |
| Delegado Circunscripción DCB                             | Local     | PF | Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.                       | Apoyo y promoción                        | Humanos             |
| CDR DCB                                                  | Local     | PF | Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.                       | Apoyo y promoción                        | Humanos             |
| Federación de Mujeres Cubanas (FMC)                      | Nacional  | PD | Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.                       | Apoyo y promoción                        | Humanos             |
| FMC Baracoa                                              | Municipal | PD | Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.                       | Apoyo y promoción                        | Humanos             |
| FMC DCB                                                  | Local     | PF | Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.                       | Apoyo y promoción                        | Humanos             |
| Organizaciones Estudiantiles                             |           |    |                                                                                 |                                          |                     |
| Federación Estudiantil de Enseñanza Media                | Local     | PF | Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.                       | Apoyo y promoción                        | Humanos             |
| FEU                                                      | Local     | PF | Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.                       | Apoyo y promoción                        | Humanos             |
| Asociación de Agricultores Pequeños (ANAP)               | Nacional  | PD | Tienen capacidad para financiar.                                                | Capacitación, financiación, restauración | Humanos             |
| ANAP Baracoa                                             | Municipal | PF | Tienen capacidad para financiar.                                                | Capacitación, restauración               | Humanos, materiales |
| ANAP DCB                                                 | Local     | PF | Tienen capacidad para financiar.                                                | Capacitación, restauración               | Humanos, materiales |
| Formas Productivas Agropecuarias                         |           |    |                                                                                 |                                          |                     |
| Cooperativas de Producción Agropecuaria, UBPC y UBPF DCB | Local     | PF | Movilizan, cuentan con capacidad para invertir a través de proyectos y las ONG. | Capacitación, restauración               | Humanos, materiales |
| Servicios Comunales DCB                                  | Local     | PF | Mantenimiento a caminos                                                         | Restauración                             | Humanos, materiales |