



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

TÍTULO: ANÁLISIS COSTO BENEFICIOS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN BASADAS EN ECOSISTEMAS,
DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN LA MELBA.

Autora: Yulianelis Arias Barthelemy

Guantánamo, 2020



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

TÍTULO: ANÁLISIS COSTO BENEFICIOS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN BASADAS EN ECOSISTEMAS,
DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN LA MELBA.

Autora: Yulianelis Arias Barthelemy

Tutores: MSc. Yudirka Matos Sánchez. Profesora Auxiliar.

DrC. Bárbaro Zabala Lahitte. Profesor Investigador.

Guantánamo, 2020

Resumen

La presente investigación se desarrolló en el Departamento de Conservación La Melba del Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH) de la provincia Guantánamo, con el objetivo 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. Para la adecuada realización del proceso de investigación, fueron empleados diferentes métodos de carácter teórico, empírico y estadístico matemáticos, así como, técnicas de generación de ideas y búsqueda de consenso. Se estructuró en dos capítulos básicos: 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 La Melba, los principales resultados del diagnóstico, y la propuesta de medidas.

Abstrac

The present investigation was developed in the Department of Conservation The Melba of the National Park Alejandro of Humboldt (PNAH) of the county Guantánamo, with the objective 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. For the appropriate realization of the investigation process, they were employees different mathematical methods of theoretical, empiric and statistical character, as well as, technical of generation of ideas and consent search. It was structured in two basic 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 Melba, the main results of the diagnosis, and the proposal of measures.

Dedicatoria

- A las personas más importantes, las que han estado ahí cuando los he necesitado, quienes me acompañan desde los problemas hasta las victorias, a ustedes les debo lo que soy, gracias por tanto esfuerzo y dedicación, por inculcarme que sí se puede, esto es para ustedes y mi amada madre. Gracias.

Agradecimientos

- A mi madre y a mi tía, por mantenerse a mi lado y apoyarme en los buenos y malos momentos de mi vida, por ayudarme y comprenderme a lo largo de estos años de estudio, este trabajo también es de ustedes.
- A todos los profesores que han contribuido en mi formación como profesional.
- A mi Revolución por haber puesto a mi disposición a tantos profesores tan maravillosos, especialmente a la Msc Yudirka Mamos Sánchez, a usted gracias, pues la considero la arquitecta principal de esta obra y por la ayuda en la culminación de tan significativa labor.
- A mi familia y a todos los que de una u otra forma ayudaron en mi formación. Una vez más gracias por todo.

Índice	
Contenido	Págs.
Introducción	1
Capítulo I	7
1.1. Las áreas protegidas en el contexto del cambio climático	7
1.2. La adaptación basada en ecosistemas como alternativa frente al cambio climático	11
1.2.1. La adaptación basada en ecosistemas y su manifestación en Cuba	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 la Melba	30
2.1. Caracterización del Departamento de Conservación La Melba	30
2.2. Principales resultados	37
2.2.1. Análisis del contexto	37
2.2.2. Perfil climático	42
2.2.3. Priorización y planificación de medidas de AbE	44
2.2.3.1. Proceso de priorización	47
Conclusiones.	56
Recomendaciones.	57
Bibliografía	
Anexos	

Introducción

En la actualidad existe un amplio consenso científico en que el fenómeno del cambio climático (CC), causado por la acción del hombre a través del aumento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, es un hecho inequívoco. Las emisiones de gases de efecto invernadero, básicamente de origen antropogénico, están ocasionando modificaciones climáticas tales como un aumento de la temperatura media global, cambios en los patrones de precipitación, reducción de la criósfera y alza del nivel del mar y modificaciones en los patrones de eventos climáticos extremos.

Según reporte del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2013), muchos de los cambios observados desde la década de 1950, como el calentamiento de la atmósfera y del océano, modificaciones en los patrones de precipitación y temperatura, disminución de los volúmenes de nieve y de hielo en los polos y glaciares, la elevación del nivel del mar y la acidificación del océano, no han tenido precedentes en los últimos milenios.

En este sentido, se debe interpretar el CC y sus consecuencias para la biodiversidad como una amenaza “moderna”, que se agrega a la serie de presiones “tradicionales” que ejerce el hombre sobre especies y ecosistemas. Pero, así como aumenta el impacto que genera el hombre sobre su medio ambiente, también se incrementa el conocimiento científico y el sentido de responsabilidad que le cabe al ser humano por los efectos de sus intervenciones sobre la biosfera.

Ello ha permitido la gestación de numerosas acciones de protección de la naturaleza y también, en materia de cambio climático, de diversas iniciativas de mitigación y adaptación frente a sus efectos adversos. Una de las vías fundamentales para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático lo constituye la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)¹, la cual integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas.

¹ Conocida como Ecosystem based Adaptation – EbA por sus siglas en Inglés.

Su propósito es mantener y aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas; es una forma de adaptación accesible a las poblaciones rurales pobres, dada su interacción y en muchos casos dependencia de los ecosistemas. A la vez, puede vincularse con la mitigación del CC, dado que ecosistemas como bosques y humedales saludables y manejados adecuadamente tienen el potencial de secuestrar y almacenar carbono. Asimismo, puede contribuir a mantener el conocimiento tradicional y local y los valores culturales.

Hoy las estrategias para la preservación de la vida deben tener como premisa el concepto de adaptación, el cual puede tener diferentes connotaciones, tanto desde la perspectiva de las ciencias naturales como desde las sociales y económicas. Por esto es importante entender colectivamente que es necesario diseñar opciones de adaptación para aumentar los beneficios y reducir los peligros que enfrentan los ecosistemas y la sociedad en su conjunto frente a la variabilidad del clima.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica define tres aspectos básicos en el enfoque de adaptación basado en los ecosistemas, para conservar, utilizar de manera sostenible y restaurar la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, contribuyendo a la mitigación y adaptación del cambio climático; tal se expone a continuación.

- Teniendo en cuenta que se pueden gestionar los ecosistemas para limitar los impactos del cambio climático en la diversidad biológica y para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático, aplicar según proceda enfoques de adaptación basados en los ecosistemas, que pueden incluir ordenación sostenible, conservación y restauración de los ecosistemas, como parte de una estrategia de adaptación general que tome en consideración los beneficios colaterales sociales, económicos y culturales múltiples para las comunidades locales.
- De acuerdo con las capacidades y circunstancias nacionales, integrar los enfoques de adaptación basados en los ecosistemas en estrategias pertinentes, tales como planes y estrategias de adaptación, planes de acción nacionales de lucha contra la desertificación, estrategias y planes de acción nacionales en materia de diversidad

biológica, estrategias de reducción de la pobreza, estrategias de reducción de los riesgos de desastres y estrategias de gestión sostenible de la tierra.

- En la planificación y aplicación de los enfoques de adaptación basados en los ecosistemas, considerar cuidadosamente diferentes opciones y objetivos de ordenación de los ecosistemas para evaluar los diversos servicios que proporcionan y las posibles compensaciones que pueden surgir de ellos.
- Es decisiva la contribución de todos los países a la prevención de más destrucciones por causa del cambio climático. La labor preventiva salva vidas y bienes y disminuye la necesidad de ayuda humanitaria cuando ocurren catástrofes.

Las actividades de AbE si son planificadas y diseñadas apropiadamente, pueden proporcionar beneficios económicos, sociales, ambientales y culturales, incluyendo mejoras en los medios de vida y la seguridad alimentaria, reducción del riesgo de desastres, conservación de la biodiversidad y secuestro de carbono.

Por su importancia, son numerosos los tratados, convenios y otros acuerdos internacionales donde se pone de manifiesto este tema: artículo 4 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el Plan de Acción de Bali COP 13 (Bali, 2007), Marco de Adaptación de Cancún COP 16 (Cancún, 2010); la COP 17 (Durban, 2011), donde se acordó, además de la extensión del Protocolo de Kioto hasta 2017 ó 2020 avanzar en la implementación de los Fondos Verdes. Sin embargo, las iniciativas de AbE se enfrentan a una serie de barreras, tales como:

- La falta de financiación.
- Los conflictos de uso del suelo.
- La falta de apoyo de las poblaciones locales.
- Los vacíos en el conocimiento.
- Falta de información sobre los costos y beneficios de las medidas de AbE y la relación entre los impactos del cambio climático y los servicios de los ecosistemas.

En Cuba, el informe nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica identifica a los cambios climáticos como unas de las mayores amenazas a la diversidad; por lo que se

han realizado diversas acciones que abordan el tema de los cambios climáticos, su impacto sobre la biodiversidad y la necesidad de adaptarse a los efectos que éste fenómeno provoca. Los gases de efecto invernadero se consideran la clave del problema y aunque la contribución de Cuba a las emisiones globales es mínimo no rebasa el 0,08 %, por su condición de archipiélago el costo será alto.

La costa es el escenario más frágil, de las 499 playas que se evaluaron en el inventario inicial, el 82 por ciento tiene indicios de erosión. El nivel del mar ha subido 6.77 centímetros como promedio, desde 1966 hasta la fecha, proceso que se ha acelerado en los últimos cinco años. Desde mediados del siglo pasado, la temperatura media anual ha aumentado en 0.9 grados Celsius; los datos anteriores son resultado de observaciones preliminares de disímiles grupos multidisciplinarios, integrados por especialistas de todo el país.

Los esfuerzos y la voluntad política cubana han tomado un importante impulso con la aprobación en 2017 del Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático, conocido como Tarea Vida, que orienta las capacidades nacionales hacia metas concretas; plan que naciera sobre bases científicas sólidas, producto al trabajo de equipos multidisciplinarios que hicieron una evaluación integral y prospectivo de la Isla.

En relación a políticas anteriores, este plan se basa con mayor fuerza en las capacidades municipales y provinciales, y estimula una gestión más descentralizada; además, considera la dimensión económica y presupuestaria de las 5 acciones y 11 tareas identificadas. Entre otras experiencias destacan las siguientes.

- Análisis de adaptación al cambio climático basados en un enfoque eco sistémico en la experiencia del Proyecto Sabana Camagüey, en el ecosistema del mismo nombre.
- La propuesta “Contribución del Manejo Sostenible de Tierras a la adaptación al cambio climático”, una experiencia concreta en la Ciénaga de Zapata.
- La Adaptación Basada en Ecosistemas para la reducción de vulnerabilidades ante inundaciones costeras en el sur de Artemisa y Mayabeque mediante la rehabilitación del ecosistema de manglar.

- El modelo integrado para la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario que propone el proyecto BASAL.
- El proyecto “Conectando paisajes”, para conservar ecosistemas montañosos amenazados, 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.
- 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; desarrollado por la Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre.

No obstante, la mayoría de las iniciativas se han enfocado a medidas tradicionales de carácter estructural y de comportamiento, tales como: muros de contención, malecones, redes de acueductos, y conductuales, tal evacuaciones y reubicaciones de comunidades con daños permanentes. La implementación de las medidas de AbE ha carecido de los análisis costo efectividad, para determinar cuáles son más factibles y viables desde el punto de vista económico financiero; además, de conocer a fondo las potencialidades de los ecosistemas, principalmente a nivel de administración local.

Se aprecia la necesidad de implementar un enfoque intersectorial, tanto en la adopción como en la implementación de las políticas, como garantía de un proceso de gestión integral; potenciar la educación y sensibilización a las personas que viven en las comunidades y se benefician de los ecosistemas, aumentar su percepción del riesgo y fomentar la participación en las políticas diseñadas. Asimismo, efectuar análisis previo de los costos y beneficios que pueden generar, de modo que se tenga una base para discernir entre esta y otro tipo de medida.

Consecuentemente, y como resultado de la revisión de documentos, la aplicación de encuestas y entrevistas a especialistas de la actividad de Ciencia, tecnología y medio ambiente en el territorio guantanamero, y como parte del Proyecto “Desarrollo Comunitario y adaptación basada en manejos eco sistémicos de Cuencas

Hidrográficas” en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH) se formula el **problema de investigación** siguiente: ¿Cómo determinar la viabilidad económica de las medidas de AbE que se podrían implementar en el Departamento de Conservación La Melba, para el enfrentamiento al cambio climático en el PNAH?

Entonces, se define como **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 La Melba, 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. Establecimiento del marco teórico conceptual que fundamenta la importancia de la adaptación basada en ecosistemas ante el cambio climático y el análisis costo beneficio.
2. Caracterización del Departamento de Conservación La Melba, las comunidades implicadas y actores de mayor incidencia en la temática abordada.
3. Determinación de las medidas de AbE para el enfrentamiento al cambio climático, en el Departamento de Conservación La Melba 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 La Melba del PNAH.

En el desarrollo de la investigación fueron empleados diversos métodos y técnicas, tales como:

Nivel teórico.

- Análisis y síntesis: de gran utilidad en el estudio de fuentes de información y el procesamiento de los fundamentos científicos, a partir de la revisión de la documentación y literatura especializada.

- Inducción – deducción: para diagnosticar el sistema de gestión en el área objeto de estudio y para el diseño de la solución al problema de la investigación.
- Histórico – lógico: para el análisis del pensamiento del devenir histórico de las corrientes de estudio del cambio climático, la adaptación basada en ecosistemas y el análisis costo beneficio. La consulta bibliográfica y para llegar a conclusiones acerca del problema investigado y el diagnóstico.

Nivel empírico.

Se utilizaron para constatar el estado actual del área objeto de estudio (Parque y Departamento de Conservación) y la recopilación de información, mediante entrevistas, revisión de documentos y otros.

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

Se emplearon técnicas de trabajo en grupo, generación de ideas y búsqueda de consenso. Y el análisis documental para obtener las experiencias teóricas y prácticas nacionales e internacionales que fundamentan la propuesta.

El trabajo se estructuró en dos capítulos clave: 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 La Melba, los principales resultados del diagnóstico, y la propuesta de medidas de adaptación basadas en ecosistemas.

Capítulo 1. Aspectos teórico conceptuales sobre la adaptación basada en ecosistemas frente al cambio climático

1.1. Las áreas protegidas en el contexto del cambio climático

El cambio climático (CC) es un gran reto debido a sus causas y consecuencias globales, así como a sus impactos regionales heterogéneos y asimétricos por países y grupos socioeconómicos. Impone límites y restricciones, y obliga a reorientar el paradigma productivo y los patrones de consumo. Por ende, el desafío simultáneo de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas e instrumentar los procesos de mitigación, reconociendo, al mismo tiempo, las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades heterogéneas; es ciertamente extraordinario y condicionará las características del desarrollo.

Existe una gran diversidad de métodos y enfoques para analizar las causas y los efectos socioeconómicos del cambio climático (IPCC, 2007; Stern, 2007). En este contexto, el análisis económico y social del cambio climático debe basarse en reconocer algunas de sus principales características: por ejemplo, que debe entenderse como la consecuencia de una externalidad negativa (Stern, 2008); que es un fenómeno de largo plazo con efectos intergeneracionales; con una incertidumbre inherente significativa que requiere una administración de riesgos apropiada, con potenciales impactos físicos irreversibles.

No se sabe con certeza como serán afectadas las personas individualmente, las sociedades, los ecosistemas y la naturaleza en general; aunque ya se han documentado tendencias. La incertidumbre resalta la importancia de que el CC sea considerado de forma transversal en las agendas nacionales, donde a los gobiernos y a la sociedad en su conjunto les compete intervenir. Por tal razón una oportunidad que brinda es el potencial de convocar a muchos actores y fomentar sinergias.

Esa circunstancia brinda a las áreas naturales protegidas la gran oportunidad de comunicar una nueva imagen, es decir, fortalecerlas y reconocerlas como proveedoras de servicios ambientales con un papel importante en la mitigación y adaptación al CC. Se deberían involucrar las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en la planificación y manejo de cada área natural protegida. Asimismo, potenciar el

involucramiento de la mayor cantidad de actores posibles para intercambiar y compartir opiniones, capacitar, sensibilizar y finalmente tomar decisiones al respecto.

El crecimiento demográfico y las posibilidades del hombre moderno de transformar, impactar y fraccionar áreas silvestres y paisajes naturales en gran escala han hecho necesaria la conservación de la naturaleza. Por lo que, el establecimiento de áreas protegidas (AP) como instrumento en el ordenamiento territorial es una respuesta a la necesidad de conservar importantes espacios por múltiples motivos: la protección de la biodiversidad, el mantenimiento de paisajes de excepcional belleza, la conservación de especies en peligro de extinción y la protección de muestras representativas de ecosistemas, especies silvestres y recursos genéticos.

Además, son insustituibles para proveer servicios ambientales tan importantes como la provisión de fuentes de agua; la producción de oxígeno, la absorción del dióxido de carbono, la regulación del clima, la mitigación de inundaciones, la prevención de deslizamientos o derrumbes, entre otros. Constituyen porciones terrestres o acuáticas representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos, que son cada vez más reconocidos y valorados. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según las diferentes categorías establecidas.

En este sentido, y tomando en consideración a Stern (2006), en Reporte sobre la economía de los efectos del CC, se constató que la reducción en la deforestación y en la degradación forestal son las maneras más eficientes de inversión para reducir las emisiones de CO₂ y en este cita que: *“muchos de los ecosistemas, tanto los naturales como los manejados, apoyan en la reducción de los efectos de cambio climático. Pero las AP tienen ventajas sobre otras maneras de manejar los ecosistemas, por su claridad legal y su diseño de gobernanza, sus capacidades de manejo establecidas y su efectividad”*.

Algunos tipos de áreas protegidas o categorías de manejo salvaguardan los procesos evolutivos como los parques nacionales de la categoría II de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), o las grandes extensiones de ecosistemas silvestres; sirven como grandes laboratorios de la naturaleza, permitiendo el cambio evolutivo de los ecosistemas sin la intervención humana. En el contexto del

CC, cada una, a su manera, apoya la resiliencia o transformabilidad de los ecosistemas; y son indispensables para reducir la vulnerabilidad de la naturaleza ante los efectos que este fenómeno ocasiona.

A tal efecto, la Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica ⁴ ² advierte oportunamente que, de seguir con los patrones actuales de comportamiento, consumo, producción e incentivos económicos como si “todo siguiera igual” no se podrá realizar la visión de un mundo con ecosistemas capaces de satisfacer las necesidades humanas en el futuro.

A través de la planificación se puede anticipar ciertos escenarios factibles y tomar medidas para predecir, prevenir y eventualmente adaptarse a la situación pronosticada. Las que se deben implementar según la vulnerabilidad de los ecosistemas en cuestión y de las comunidades potencialmente afectadas; lo cual dependerá del carácter, magnitud y rapidez del CC al que esté expuesto un sistema (definidos por su sensibilidad y capacidad de adaptación).

La adaptación se presenta como un ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que atenúa los efectos perjudiciales o explota las oportunidades beneficiosas. Cabe distinguir varios tipos de adaptación, en particular las anticipatoria, autónoma y planificada (IPCC, 2007).

Si bien existe gran cantidad de evidencia respecto a procesos de adaptación al CC y una amplia gama de opciones que reducen los impactos climáticos, aún se registran costos residuales inevitables y en muchos casos irreversibles; procesos ineficientes y barreras significativas que impiden o reducen su efectividad. Conjuntamente, se observa que algunas de las medidas propuestas todavía son muy generales; lo que revela la necesidad de diseñar e instrumentar estrategias de adaptación flexibles y eficientes, que no requieren de un acuerdo global inicial.

Ello tiene sentido desde una apropiada administración de riesgos y con miras a reducir los costos económicos del CC; a fin de modificar estas tendencias se requieren transformaciones profundas en el paradigma de desarrollo. La adaptación y la

² Tomado de Metas Nacionales para la diversidad biológica.

instrumentación de los procesos de mitigación necesarios para el cumplimiento de las metas climáticas, exigen alcanzar un acuerdo climático global, sobre la base de la transición hacia un desarrollo sostenible (CEPAL, 2014).

Para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible, alcanzar las metas globales de biodiversidad y contribuir eficazmente con el acuerdo climático global, la adaptación al CC 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.

1.2.La adaptación basada en ecosistemas como alternativa frente al cambio climático

El Acuerdo de Paris (2015) estableció como prioridades, aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al CC con miras a contribuir al desarrollo sostenible y lograr una respuesta de adaptación bajo un escenario de incremento de la temperatura global de 1.5°C.

Sin embargo, científicos alrededor del mundo han observado que el aumento en temperatura podría ser mayor, lo cual tiene diversas implicaciones incluyendo cambios en los patrones de precipitación. Por lo anterior, los países considerados como altamente vulnerables han reconocido la importancia de fortalecer sus estrategias para la adaptación al CC.

Una de las vías fundamentales para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del CC lo constituye la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE o EbA por sus siglas en inglés), mediante la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia de adaptación. La cual integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas.

Es una forma de adaptación accesible a las poblaciones rurales pobres, dada su interacción y en muchos casos dependencia de los ecosistemas. Su propósito es mantener y aumentar la *resiliencia* y reducir la *vulnerabilidad* de los ecosistemas y las

personas; asimismo, puede contribuir a mantener el conocimiento tradicional y local y los valores culturales.

Al respecto, es importante señalar que la resiliencia consiste en la capacidad de un sistema social o ecológico de absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de auto organización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio.

Y la vulnerabilidad, revela el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del CC, y en particular la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. Igualmente, dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación (IPCC, 2007a).

A decir de Andrade (2010), la AbE cumple dos roles principales: aporta un marco holístico en la conceptualización de la política y visión de la adaptación en el largo plazo, mediante una articulación de las diferentes convenciones internacionales y políticas sectoriales en el territorio. Y a la gestión misma de los ecosistemas, al incluir un amplio rango de estrategias a nivel local y escala de paisaje, que permiten a las poblaciones enfrentarse al cambio climático al promover acciones como el manejo integrado del recurso hídrico, la reducción del riesgo de desastres naturales, la producción agrícola sostenible y la conservación de la diversidad biológica.

Las actividades de AbE si son planificadas y diseñadas apropiadamente, pueden proporcionar beneficios económicos, sociales, ambientales y culturales, incluyendo mejoras en los medios de vida y la seguridad alimentaria, reducción del riesgo de desastres, conservación de la biodiversidad y secuestro de carbono (CDB, 2009). Entre los principales criterios para su definición destacan los siguientes:

- Ayuda a las personas a adaptarse al CC: reduce vulnerabilidades sociales y ambientales. Genera beneficios sociales en el contexto de adaptación al CC.
- Utiliza la biodiversidad: restaura, mantiene o mejora la salud del ecosistema.
- Es parte de una estrategia de adaptación general: es apoyada por normas y leyes a niveles múltiples. Apoya gobernanza equitativa y aumenta capacidades.

Una mejor selección de las medidas de adaptación implica detonar y fortalecer procesos que generen capacidades en todos los actores involucrados en la toma de decisiones de forma continua, examinar la idoneidad y eficacia de las acciones en relación al costo de su implementación y asegurar su vinculación con los objetivos internacionales y los compromisos nacionales en materia de adaptación al cambio climático. En este contexto, la toma de decisiones para la adaptación debe considerar tres aspectos clave:

- La importancia del conocimiento sobre la vulnerabilidad a nivel local: identificar prioridades para la adaptación debe ser resultado de una adecuada evaluación de la vulnerabilidad actual y futura al cambio climático y de un proceso efectivo de planeación estratégica (GIZ, 2014). Asimismo, debe integrar conocimientos tradicionales y de la población local.
- El sentido de urgencia e importancia: el espectro de acciones de adaptación identificadas puede ser amplio, por lo que deben priorizarse tomando en cuenta el sentido de urgencia en relación al grado de vulnerabilidad al CC identificado.
- Los presupuestos: en muchos casos, el tema de adaptación no es visto como una inversión, ni tampoco forma parte de la agenda de los sectores público y privado. Por lo anterior, es importante identificar fuentes de financiamiento propias o externas que apoyen en la implementación, monitoreo y evaluación de las acciones a fin de evidenciar los resultados para cambiar esta visión.

Este destaca como una de las barreras que ralentiza el proceso. Aún es insuficiente la financiación sostenible y los recursos públicos y privados para su aplicación efectiva. Los mecanismos convencionales de financiación no son suficientes y adecuados para abordar las particularidades de las amenazas y los impactos del CC, ni para fomentar la integración de la AbE.

Aunque la AbE aún carece de un marco conceptual y metodológico específico, integra las premisas y principios del Enfoque Ecosistémico, promovido por el CDB; ambos conceptos conciben a la gente, su sociedad y su cultura como parte integrante de los ecosistemas, vinculando los sistemas ecológicos y socio-culturales (Andrade, 2010).

El Enfoque Ecosistémico está orientado a garantizar el uso sostenible de los ecosistemas y su conservación, al procurar el mantenimiento de su integridad y buen funcionamiento. Estos usos se definen de acuerdo con los objetivos sociales de producción, sin sobrepasar la capacidad de resiliencia de los ecosistemas. Donde, el nivel de gestión local es el más apropiado.

La identificación, selección e implementación de las medidas de adaptación requiere de un profundo conocimiento del contexto local, tanto ambiental como social, a fin de plantear acciones y metas pertinentes y factibles. Una medida adecuada para un contexto puede resultar, en otro contexto de otras características naturales, con un balance costo- beneficio negativo, o también resultar socio-culturalmente poco aceptable.

La adaptación es específica del lugar y el contexto y “las estrategias eficaces de reducción del riesgo y adaptación consideran la dinámica de la vulnerabilidad y la exposición y sus relaciones con los procesos socioeconómicos, el desarrollo sostenible y el cambio climático” (IPCC, 2014).

Del mismo modo, la adaptación compete a todos los sectores en diferentes escalas, dependiendo del enfoque que se adopte, las características del lugar o la problemática abordada. Esto conlleva a la necesidad de “trascender los esquemas tradicionales, llevar la planeación a ser interdisciplinaria y multidimensional e incorporar iniciativas y acciones de abajo hacia arriba”.

En resumen, la selección de las medidas más adecuadas se enfrenta a retos que pueden ser sobrellevados a través de: una evaluación correcta de la vulnerabilidad (GIZ 2014); una selección rigurosa de las medidas más adecuadas (PNUD, 2011; GIZ 2014); la evaluación cualitativa a través del análisis multicriterio; y la evaluación económica a través del análisis costo-beneficio o costo-efectividad de las medidas.

Además, se deben fortalecer las capacidades de las comunidades para desarrollar planes de adaptación que se ajusten a sus necesidades económicas, sociales y ambientales; que puedan acceder al financiamiento e implementar la AbE a gran escala y así beneficiar a las personas y el planeta.

1.2.1 La adaptación basada en ecosistemas y su manifestación en Cuba

En Cuba la diversidad biológica (DB) ha sido empleada por generaciones (desde las primeras poblaciones de aborígenes hasta las comunidades campesinas en la actualidad), ya que sostiene el funcionamiento de los ecosistemas y proporciona los servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano.

Conjuntamente, garantiza la seguridad alimentaria, la salud humana, el suministro de aire y agua potable, ella contribuye a los medios de subsistencia y el desarrollo económico, y es esencial para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), incluyendo la reducción de la pobreza.

Según se expone en el documento Metas nacionales para la diversidad biológica (2016-2020), en función de los objetivos titulares adoptados por las partes del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), conocidas como Aichi. Las metas 1, 14 y 20 establecen lo siguiente.

1. *Alcanzar una mayor sensibilización de la sociedad sobre el valor de la diversidad biológica, y los servicios ecosistémicos que la misma brinda, mediante la educación ambiental para el desarrollo sostenible, la concienciación y la participación ciudadana.*
14. *Disminuir la degradación de hábitats, ecosistemas y paisajes, mediante la restauración/rehabilitación de ecosistemas, la reducción de la fragmentación, el incremento de la resiliencia, el mejoramiento de la provisión de bienes y servicios ecosistémicos y la adaptación y mitigación del cambio climático.*
20. *Se necesita de “la movilización de recursos financieros provenientes de todas las fuentes para aplicar de manera efectiva el Programa Nacional sobre la Diversidad Biológica”.*

En este contexto, la importancia de las AP, concebidas a partir de estudios detallados sobre los valores de la biodiversidad del país. Instituyéndose las de mayor relevancia ecológica, social, e histórico cultural, para garantizar su conservación y uso sostenible; y considerándolo como un objetivo priorizado dentro del Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, y un compromiso del Estado Cubano como signatario de la Convención sobre DB.

Se reconoce su papel en la conservación de la biodiversidad, e influencia en la salud de los ecosistemas y protección de especies amenazadas; así como, de espacios generadores de múltiples servicios a la sociedad. Aunque, no todos los territorios integran sus estrategias de desarrollo sostenible a estas, limitando su contribución a las economías locales y regionales.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) está integrado por un conjunto de entidades e instituciones que de manera colegiada, contribuyen a la conservación *in situ* del patrimonio natural cubano, a través de tres niveles de coordinación de la gestión, con roles y responsabilidades diferenciadas, por lo establecido en la Resolución No. 146/2009 del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

Para la gestión del SNAP se implementan acciones a corto, mediano y largo plazos, a través de objetivos, normas y programas instituidos en el Plan del Sistema, que constituye un instrumento de carácter estratégico, normativo y metodológico para la coordinación de las actividades a nivel provincial y de las propias áreas (Resolución 122/2010 del CITMA).

Los factores del cambio climático, sobre todo aquellos relacionados con el aumento de temperatura y las variaciones en el régimen de precipitación, están afectando con mayor aceleración a las áreas protegidas de Cuba. El incremento de los costos ecológicos y socioeconómicos en el manejo de las AP, como consecuencia de los daños ocasionados por fenómenos meteorológicos severos y variaciones regionales del clima en la última década, indica que el país es cada vez más vulnerable al CC, lo que requiere de acciones estratégicas para responder a estos retos.

En la Estrategia Ambiental Nacional (2016- 2020) se asevera que desde comienzo de la década de los 90, se ha prestado especial atención al tema del CC, incorporándolo desde entonces en su agenda ambiental. En consecuencia, se han efectuado estudios relevantes sobre los impactos que acarrea y la adaptación; donde destacan los realizados en el marco de la Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Macro proyecto sobre vulnerabilidad costera del archipiélago cubano (2050 – 2100).

Conjuntamente, en el capítulo III sobre Proyección, se define como uno de los objetivos estratégicos generales, *“implementar de manera eficaz las acciones para el enfrentamiento al cambio climático, priorizando las medidas de adaptación”*. Y en los objetivos específicos y líneas de acción priorizadas: *incrementar la capacidad de adaptación y mitigación de los sectores de la economía y los servicios, así como de la sociedad cubana en general*. Estos aspectos develan la importancia que le confiere el Estado cubano desde la institucionalización a este tema y, la necesidad de contribuir a su alcance.

El país avanza en la implementación de la adaptación basada en ecosistemas y la protección de patrimonio natural, en las nuevas condiciones del clima global. Donde, su capital humano, potencial científico y el impulso a la participación ciudadana se incluyen entre sus mayores fortalezas.

La estrategia de CC para las AP constituye el instrumento que orienta las acciones y la toma de decisiones del SNAP ante las afectaciones que este provoca; entre los objetivos específicos destacan los siguientes:

- Insertar las acciones que respondan a la estrategia de cambio climático en los planes y programas de manejo y operativos de las AP.
- Orientar el desarrollo de capacidades y sinergias con otros programas de peligro, vulnerabilidad y riesgos.
- Aumentar la capacidad de adaptación de los ecosistemas y las comunidades que se encuentran dentro o cercanos a las AP a hacer frente al CC.
- Desarrollar un sistema de divulgación, comunicación, concientización y educación ambiental sobre los efectos del CC y la atenuación de sus efectos.

Los componentes que comprende la estrategia son la mitigación, adaptación y, divulgación, comunicación y educación ambiental; los cuales deben ser analizados de forma interrelacionada, asociándolos fundamentalmente a través de dos líneas acción: la Planificación y Administración de las AP.

Al mismo tiempo, para que estas funcionen de forma eficaz como mecanismos de respuesta al CC deben tomarse en consideración cinco temas claves en términos de política y gestión, tal se expone a continuación.

- Las AP más amplias y numerosas: en particular en los ecosistemas en los que se almacena y/o captura mucho carbono y que corren el riesgo de desaparecer si no se protegen, donde importantes servicios ecosistémicos están amenazados; en particular, ciénagas interiores, manglares, pantanos costeros, praderas marinas, arrecifes coralinos y bosques tropicales.
- Conectar AP en el marco de los paisajes terrestres y marinos: usando la gestión de la vegetación seminatural o natural fuera de ella o en aguas vinculadas. Esto puede incluir el establecimiento de zonas de amortiguamiento, corredores biológicos y eslabones ecológicos intermedios, que son importantes para construir conexiones con el fin ampliar la resistencia ecosistémica al CC a escala terrestre/marina.
- Mejorar la gestión dentro de las AP: para garantizar que los ecosistemas y los servicios que ellas proveen se reconozcan, y no se degraden o pierdan por usos ilegales o decisiones de gestión irracional.
- Aumentar el nivel de protección de los almacenamientos de carbono dentro de las AP: reconociendo la protección y la gestión orientada a elementos específicos muy valiosos a nivel de almacenamiento de carbono; para entre otros, mantener bosques primarios, evitar alteraciones de los terrenos o la desecación de las ciénagas, y utilizando también la restauración en AP donde la vegetación ha sido degradada.
- Orientar determinadas gestiones específicamente hacia las necesidades de mitigación/adaptación: modificar planes y enfoques de gestión, o herramientas de selección según sea necesario.

El informe Impacto del cambio climático y medidas de adaptación en Cuba (2013) revela que ecosistemas como los humedales, manglares, arrecifes coralinos, las playas, montaña y otros, presentan un significativo nivel de degradación, dado esencialmente por presiones antrópicas. De la misma forma, podrían desequilibrarse por la acción combinada de la actividad humana y el incremento de la temperatura del aire, el azote 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.

En este sentido, la AbE brinda la posibilidad de que se incluyan la diversidad biológica y los ecosistemas existentes en determinados territorios dentro de las estrategias de

adaptación frente a los efectos del CC. Dichas estrategias implican diferentes actividades como el manejo integrado del recurso hídrico para la regulación de flujos de agua, la restauración de ecosistemas, la reducción del riesgo de desastres por crecientes e inundaciones, o la diversificación de la producción agrícola para poder hacer frente a las condiciones climáticas cambiantes.

Para ello, este enfoque se incluye en programas a escala nacional y local, de manera que se reporten beneficios a corto y largo plazos; entre los que se pueden mencionar los que se enuncian a continuación.

- La Estrategia Ambiental Nacional y el funcionamiento sinérgico de todos los instrumentos de gestión asociados.
- Los programas científico-técnicos nacionales y ramales de enfrentamiento al cambio climático y las 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.
- Proyectos.
- La cooperación entre Cuba y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), mediante la ejecución de proyectos. Que en materia de la AbE se centra en proteger a las personas y a los recursos del entorno, garantizando la producción sostenible de bienes y servicios que sustentan el desarrollo.
- Evaluación de impactos potenciales del cambio climático sobre la biodiversidad y desarrollo de estrategias de adaptación; efectuada por la Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre, y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).
- Otras acciones desempeñadas por la sociedad civil en colaboración con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), entidad implementadora principal.
- Plan de Estado para el enfrentamiento al CC (Tarea Vida).

Las diferentes experiencias han contribuido al robustecimiento de las capacidades en comunidades rurales, en función del manejo sostenible de tierras, recursos hídricos y forestales; la realización de acciones de restauración en manglares y otros sitios relevantes. La evaluación de los impactos del CC en los recursos naturales, y la propuesta de metodologías integrales de adaptación.

El Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 enuncia en el principio rector 24 lo siguiente: asegurar la conservación, protección y uso racional de los recursos naturales, así como la adaptación (incluida la prevención de riesgos) y acciones de mitigación de los impactos del cambio climático, de forma tal que la relación con la naturaleza y el medio ambiente sea un factor que contribuya al desarrollo económico y social próspero y sostenible.

Así, en el eje estratégico recursos naturales y medio ambiente, se pronuncian tres objetivos generales de gran significación en la investigación, tal se muestra a continuación.

1. Garantizar la protección y el uso racional de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas, y el cuidado del medio ambiente y del patrimonio natural de la nación en beneficio de la sociedad.
2. Elevar la calidad ambiental.
3. Disminuir la vulnerabilidad del país ante los efectos del cambio climático mediante la ejecución gradual del Plan de Estado para el enfrentamiento a este.

Del mismo modo, en la Constitución de la República (2019), Título I Fundamentos políticos, capítulo II, artículo 16, inciso f, se enfatiza en: la promoción de la protección y conservación del medio ambiente y el enfrentamiento al cambio climático, que amenaza la sobrevivencia de la especie humana, sobre la base del reconocimiento de responsabilidades comunes, pero diferenciadas; el establecimiento de un orden económico internacional justo y equitativo y la erradicación de los patrones irracionales de producción y consumo.

También, en el Título V Derechos, deberes y garantías. Capítulo II Derechos, artículo 75 se asevera lo siguiente: todas las personas tienen derecho a disfrutar de un medio

ambiente sano y equilibrado; el Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país.

Artículo 76. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo sostenible de la economía y la sociedad para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Y todas las personas tienen derecho al agua. El Estado crea las condiciones para garantizar el acceso al agua potable y a su saneamiento, con la debida retribución y uso racional.

Pese a lo anterior, existen insuficiencias que limitan el alcance en la implantación de este enfoque, debido entre otras por: la falta de una perspectiva integral e interinstitucional, promoviéndose fundamentalmente desde prácticas tradicionales y por instituciones e instrumentos de gestión ambiental. No se logra su inclusión en las políticas públicas locales.

Es poco el avance en la promoción de incentivos económicos desde la aplicación de la AbE; en su generalidad, no se dispone de capacidades intelectuales para su desarrollo a escala local y, para la evaluación económica sustentada en un análisis previo de los costos y beneficios que puede generar, y permita la toma de decisiones o compensar entre políticas sociales y medidas de adaptación.

A lo anterior, se le suma la restricción de los recursos presupuestales; el proceso de selección de las medidas de AbE más adecuadas debe someterse a la evaluación económica con un análisis costo-beneficio o costo-efectividad. En base a estos análisis se realiza la asignación de los recursos, lo cual requiere estimar y comparar todos los costos y beneficios de un proyecto, para que el tomador de decisiones pueda conocer en términos monetarios, cuáles de las medidas identificadas generan los mayores beneficios.

Unido a las dificultades de acceso a financiación y la falta de instrumentos financieros que impiden se apliquen con éxito las medidas de AbE. Así que, es fundamental contar con datos e instrumentos de calidad para determinar la viabilidad económica de estas. La falta o incongruencia de los mecanismos institucionales o las estructuras y/o mecanismos de gobernanza, de la financiación y del fomento de la capacidad afecta a

todas las etapas de los proyectos de AbE; lo cual es necesario para dar a conocer las herramientas existentes entre los planificadores, administradores y encargados de la toma de decisiones, y para brindarles acceso a ellas.

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

Para comunicar a los encargados y a la sociedad civil en general de la adopción de decisiones respecto a, los beneficios de las medidas de AbE se necesitan metodologías de investigación, marcos y herramientas cuantitativas. Entre las dificultades que plantea la evaluación de su eficacia destaca el desconocimiento de los aspectos siguientes.

- La forma en que el medio ambiente natural protege a las comunidades humanas frente a los efectos del CC, conocido como servicios de adaptación; y las escalas temporales y geográficas de dicha protección.
- Las vías para establecer concesiones mutuas entre los distintos servicios derivados de los ecosistemas y las medidas de AbE.
- La manera en que los peligros climáticos interactúan con otros factores de estrés para influir en los servicios de los ecosistemas y, determinar los puntos de inflexión a partir de los cuales las funciones ecosistémicas fallan y se vuelven irrecuperables.

Existen diversas herramientas para la evaluación de los beneficios de la AbE, como las que toman en consideración la planificación, y permiten comprender la manera en que las distintas posibilidades de adaptación pueden generar desventajas y compensaciones. Además, para la evaluación de los costos y beneficios se trabaja con un conjunto de instrumentos como los de modelación InVEST que cartografía, cuantifica y estima el valor de los servicios derivados de los ecosistemas.

Lo anterior permite ayudar a los encargados de la adopción de decisiones a evaluar las repercusiones económicas y espaciales del desarrollo y del cambio climático. Este mejora los métodos tradicionales de análisis costo-beneficio al tener en cuenta la variación en la distribución de los costos y los beneficios en una zona concreta

En México se adoptan medidas para orientar la adopción de decisiones mediante la evaluación y la cuantificación de los beneficios de la adaptación de un programa de reservas de agua. El programa analiza, mediante sistemas de medición del rendimiento mecánico y ecológico, las desventajas y compensaciones correspondientes a las distintas medidas de gestión posibles en condiciones hidrológicas y climáticas futuras inciertas.

De igual forma, las metodologías ex post se emplean principalmente en las etapas iniciales para evaluar la eficacia de la AbE. El International Institute for Environment and Development en colaboración con el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA y la UICN, utiliza una metodología encaminada a determinar los obstáculos en su aplicación e influir en las políticas establecidas para las sociedades, los ecosistemas, los incentivos financieros y económicos, y las cuestiones institucionales y de política.

Los Institutos Ecológico y del Cambio Medioambiental del Centro para el Medio Ambiente de la Universidad de Oxford, llevan a cabo una evaluación del potencial de los enfoques de adaptación y mitigación del cambio climático basado en los ecosistemas en Europa. Se aportan pruebas de los costos financieros y de oportunidad, y de los beneficios ecológicos y socioeconómicos de proyectos basados en los ecosistemas, para contribuir a un análisis costo-beneficio (ACB).

La herramienta ECOSWat (Adaptación basada en los ecosistemas en las cuencas hidrográficas) calcula los beneficios secundarios de la AbE derivados de las emisiones y la absorción de carbono (secuestro de carbono), el uso y la producción del agua. En este marco se elabora una herramienta para evaluar de forma rápida los efectos ecológicos de las medidas; parte de la base de que la fotosíntesis es la principal actividad ecológica.

Otras herramientas se utilizan para determinar los beneficios económicos de la AbE y de los enfoques híbridos verdes y grises durante las fases de planificación y aplicación. El proyecto titulado “Cálculo de los valores de uso directo de los servicios de los ecosistemas en zonas áridas” estudia el valor por metro cúbico de agua de un servicio

derivado del ecosistema para tomarlo como referencia en el análisis costo-beneficio y la AbE.

En el Programa AbE de Montaña se utiliza un análisis costo-beneficio para justificar la AbE desde un punto de vista económico, puesto que es una metodología ampliamente aceptada como herramienta de evaluación preliminar de proyectos, especialmente en los ministerios de finanzas y planificación. La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) ayuda a defender la viabilidad económica de la reducción del riesgo de inundaciones y la seguridad hídrica basadas en los ecosistemas³.

Al respecto, los estudios de casos y orientaciones versan principalmente, sobre la valoración de los beneficios de la AbE, los servicios derivados de los ecosistemas en el contexto de la adaptación y los beneficios de adaptación generados por la infraestructura gris. La mayoría de estos se extraen de la plataforma ValuES, una completa fuente de información sobre la valoración de los servicios de los ecosistemas.

En consecuencia, el análisis costo-beneficio ha demostrado ser una herramienta útil para conceptualizar y evaluar los múltiples beneficios de la AbE, pero la falta de datos podía menoscabar la evaluación de dichos beneficios. Esta situación se ve agravada por la no correspondencia entre el tiempo necesario para evaluar los beneficios, y los plazos asociados a la adopción de decisiones.

Resulta difícil ofrecer una herramienta fácil de usar, eficaz en función del costo y adaptable con el paso del tiempo, y que, al mismo tiempo, pueda abarcar la amplia gama de proyectos relacionados con la agricultura, la silvicultura y otros sectores de uso de la tierra.

Otro referentes lo constituyen las guías de uso y difusión de la metodología para la priorización de medidas de adaptación frente al CC: integrando el enfoque de AbE (2017) y de Análisis costo – beneficio. Aplicación para medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en Uruguay (2019). Esta última, permite hacer evaluaciones ex ante de alternativas de políticas, programas o proyectos de

³ El análisis permite comparar la infraestructura verde (trampa de sedimentos de los humedales) con la gris (trampa de sedimentos y fango de dragado).

inversión, e introducen las particularidades del análisis de medidas de adaptación en el sector.

La investigación “Análisis Costo-Beneficio para la Zona Costera Norte en la Provincia de Camagüey” (2013) constituye un importante resultado del Proyecto Territorial “Análisis de la producción de bienes y servicios ambientales en la zona costera norte de la provincia de Camagüey, Cuba”, que coordina el Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC). El cual se enfoca a analizar la relación costo – beneficio, asociada al conjunto de bienes y servicios ambientales definidos para el área objeto de estudio.

A la luz de lo anteriormente expuesto, el 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 cambio climático. Según (Boardman *et al.*, 2011) es una herramienta de soporte para la asignación eficiente de recursos para la sociedad.

Consiste en la cuantificación de los costos y beneficios asociados a la implementación de un proyecto o política para el inversor y/o la sociedad a lo largo de un período de tiempo, y la comparación de estos frente a un escenario alternativo de acuerdo al concepto de eficiencia económica. Su objetivo es identificar si el proyecto evaluado genera una asignación de recursos más eficiente en relación con otros proyectos alternativos o el statu quo; y existen tres elementos básicos del valor de la AbE, como se muestra a continuación.

- Los beneficios: son las ventajas o los efectos positivos de las medidas de AbE.
- Los costos: son los recursos requeridos para aplicar las medidas de AbE y las desventajas o los efectos negativos causados por estas.
- Los impactos: son los efectos o cambios en situaciones o circunstancias que se producen como consecuencia de la adopción de las medidas de AbE.

Básicamente, los beneficios y costos de AbE interactúan para dar como resultado impactos concretos. Por regla general, el proceso de la valoración o evaluación de la AbE trata de describir, medir y analizar los tres elementos de esta ecuación: los puntos a favor, en contra, y las consecuencias de la acción en términos de cómo afecta a

diferentes componentes de sistemas socio ecológicos. Los aspectos antes mencionados se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Elementos clave en el ACB de las medidas de AbE

Puntos a favor (Beneficios)		Puntos en contra (Costos)		Consecuencias (Impactos)	
Beneficios principales del objetivo de adaptación	Mitigación de daños provocados por tormentas e inundaciones, abastecimiento de agua durante todo el año, productividad agrícola sostenible frente a la sequía, mantenimiento de hábitat de especies.	Gastos de ejecución directos	Personal, equipo, transporte, infraestructura, mantenimiento, otros.	Impactos temporales	El ritmo con el que la recuperación del hábitat restaura los servicios ecosistémicos, cuando se incurre en costos de intervención, los intereses de generaciones futuras, etc.
Beneficios de no adaptación	Beneficios colaterales del servicio ecosistémico: mejora de la salud, mejora del suministro de alimentos, mejores y diversificadas oportunidades de ingresos, reducción del riesgo de desastres, protección de cuencas, mejora de la biodiversidad, etc.	Costos institucionales y habilitadores principales	Formación, desarrollo de planes, leyes, políticas, incentivos, otros.	Impactos espaciales	Ganancias y pérdidas para comunidades situadas corriente arriba y corriente abajo, costos y beneficios para proveedores y usuarios del ecosistema, efectos transfronterizos, etc.
		Costos de oportunidad	Ingresos y producción de los que se prescinde debido a las restricciones de uso del suelo, y otros servicios ambientales.	Impactos distributivos	Cambios en el acceso a los recursos u oportunidades de ingresos entre hombres y mujeres, ricos y pobres, áreas urbanas y rurales, regiones, sectores, comunidades, etc.
		Pérdidas sociales y medioambientales	Impactos negativos en las mujeres, las comunidades situadas río abajo, etc.		

Fuente: elaboración propia, a partir de GIZ (2017).

En el marco del proyecto “Desarrollo comunitario y adaptación basada en manejos ecosistémicos de Cuencas Hidrográficas” en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo, se trabaja la presente investigación que forma parte del Componente 2, con la finalidad de proponer mecanismos financieros para el manejo de cuencas hidrográficas, involucrando las comunidades locales.

Entre sus objetivos específicos destaca el análisis costo beneficio de las medidas de AbE implementados por el proyecto. En función de lo anterior, el grupo asesor de OroVerde, indica la utilización de la herramienta de planificación para la adaptación, los medios de vida y los ecosistemas (ALivE, 2018).

ALivE significa adaptación, medios de vida y ecosistemas, es una herramienta informática diseñada para ayudar a sus usuarios a organizar y analizar información para planificar opciones eficaces de AbE dentro de un proceso de planificación más amplio. También, una técnica de evaluación cualitativa rápida que se puede aplicar en cualquier ecosistema, y permite a los usuarios lo siguiente.

- Comprender y analizar los vínculos entre ecosistemas, medios de vida y cambio climático.
- Identificar y priorizar las opciones de AbE para la comunidad y la resiliencia del ecosistema.
- Diseñar actividades del proyecto que faciliten la implementación de opciones prioritarias de AbE.
- Identificar elementos e indicadores clave para un marco de seguimiento y evaluación.

El público objetivo de ALivE está compuesto por dos grupos: usuarios y partes interesadas; los usuarios esperados de ALivE incluyen gerentes de proyecto y profesionales que trabajan a nivel local o comunitario diseñando o implementando una intervención de AbE. Estos trabajan en estrecha colaboración con las partes interesadas; su compromiso a través de procesos participativos proporciona la información necesaria que se ingresa en la herramienta, y la validación de los resultados del análisis.

La audiencia secundaria está compuesta por las partes interesadas en el proceso de planificación de la AbE, incluidos los miembros de la comunidad, las autoridades locales, las ONG y los responsables políticos. Dicho proceso consta de tres fases, cada una de las cuales contribuye a planificar, implementar y ampliar con éxito opciones eficaces, tal se muestra en la figura 1.

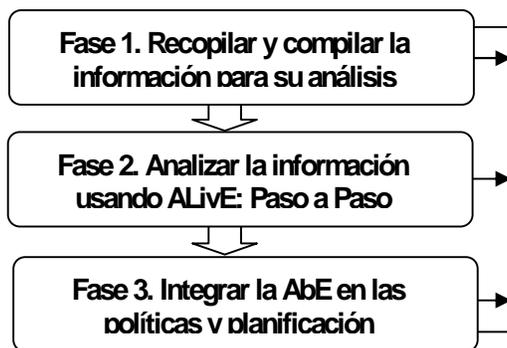


Figura 1. ALivE. Proceso de planificación de AbE
Fuente: elaboración propia, a partir del manual (2018)

ALivE es un análisis computarizado que se basa en información recopilada de procesos de investigación participativos y de oficina. El tiempo que se requiere para realizar la recopilación de información será variable y dependerá en gran medida del alcance del análisis, la cantidad de información ya disponible sobre el área objetivo y las relaciones existentes con las partes interesadas locales. Una vez que se ha recopilado toda la información, su uso generalmente toma un par de días.

Sin embargo, la ALivE no es un sustituto de una evaluación integral de riesgo climático independiente o una evaluación ambiental detallada. No lleva a los usuarios a través de todos los pasos y etapas involucrados en un ciclo completo de planificación del proyecto; ni incluye un análisis de costo-beneficio para las opciones de AbE. La ALivE está organizada en tres módulos y cinco pasos que se complementan entre sí, según se observa en el gráfico 1.

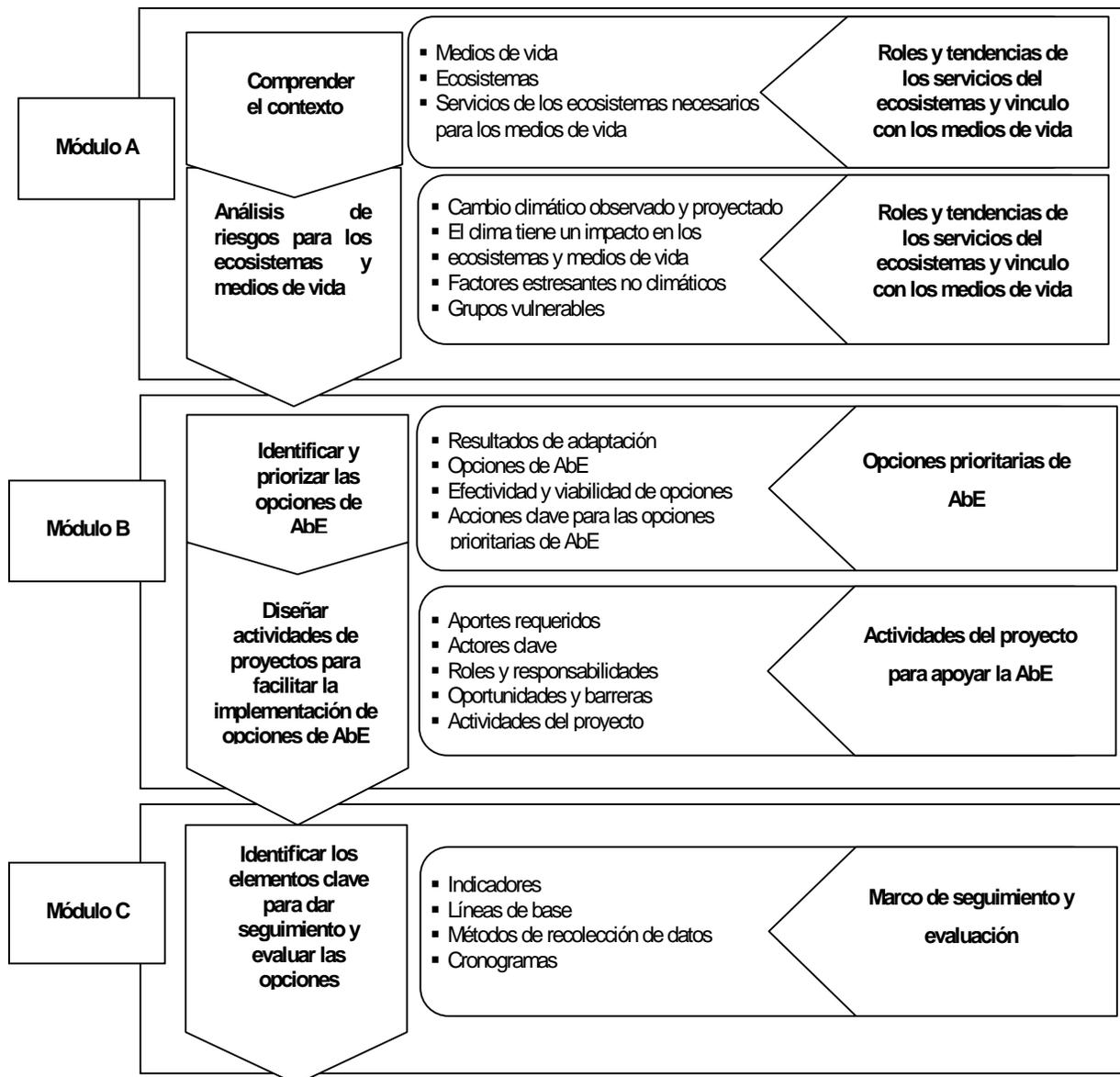


Gráfico 1. Composición de la ALivE.
Fuente: elaboración propia, a partir del manual (2018)

En resumen, se analizan sistemáticamente los vínculos entre los ecosistemas, los medios de vida y el CC, para comprender mejor la vulnerabilidad ante este fenómeno y el papel de los ecosistemas en la adaptación. De igual manera, la identificación y priorización de las opciones de AbE para la resiliencia de la comunidad y el ecosistema, y el diseño de las actividades de proyectos que faciliten el proceso de implementación de alternativas de AbE prioritarias. Luego se procede a determinar los elementos e indicadores clave para un marco de seguimiento y evaluación.

Capítulo 2. Propuesta de medidas de adaptación basada en ecosistemas en el departamento de conservación la Melba

2.1. Caracterización del Departamento de Conservación La Melba

La Melba constituye junto con Ojito de Agua, Cupeyal del Norte y Baracoa, Departamentos de Conservación del Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH), el cual se encuentra ubicado en la región nororiental de Cuba. Posee una extensión total de 72 800 hectáreas (728,0 km²), 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), destaca como núcleo principal de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, figura 2.

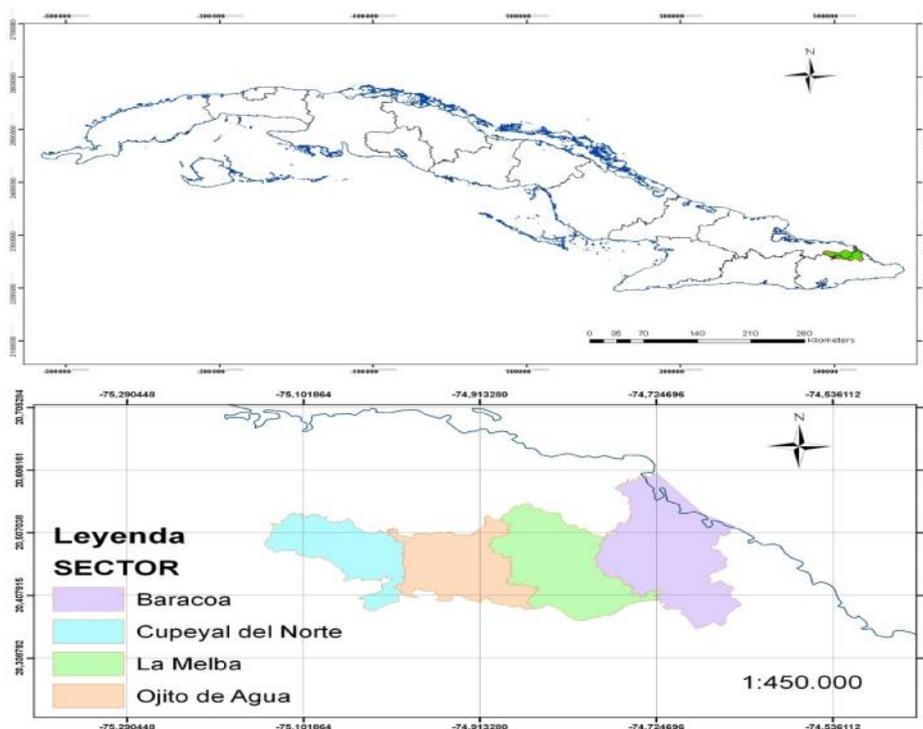


Figura 2. Mapa del PNAH con respecto a Cuba y la ubicación por Departamentos de Conservación.

Ostenta la Categoría II UICN y es considerada entre las áreas protegidas más importantes de la Isla en lo referente a biodiversidad, riqueza de especies, endemismo en la biota, y gran remanente de los ecosistemas montañosos conservados. En 2001 le es otorgada por la Organización de la Naciones Unidas para la Ciencia, la Cultura y la Educación (UNESCO), la categoría jerárquica “Sitio Natural de Patrimonio Mundial”.

El 90 % de las áreas que concentra el Departamento de Conservación La Melba pertenecen al municipio Moa, localizándose al suroeste de la ciudad; con límites al norte de la localidad de Bernardo, Municipio Yateras, Guantánamo, y al este y oeste con los Departamentos de Baracoa y Ojito de Agua, respectivamente, abarcando una extensión de 18 590 ha de bosques naturales. Se divide en cuatros sectores: El Toldo (2 900 ha), Piloto (3 685 ha), Arroyo Bueno (5 730 ha) y El Zapote (6 275 ha).

Caracterización biológica, tipo de ecosistemas y especies que lo componen

Presenta un relieve montañoso en toda su extensión de origen tectónico, formado por dos grandes bloques que han transformado la geomorfología del territorio; y se hace más suave hacia el norte, con cotas que oscilan entre 40 y 50 metros. Las altitudes varían desde el nivel del mar hasta los 1 175 msnm en el pico Toldo, sitio más elevado y punto culminante del Parque.

Se ubica en la zona más lluviosa y fresca del país, con condiciones climáticas determinadas por los vientos alisios y la gran influencia del relieve, que constituye una barrera orográfica a los vientos provenientes del noreste, provocando abundantes lluvias. Por lo que el clima es tropical lluvioso típico con altas precipitaciones y, medias anuales que alcanzan los 2 000 mm y la existencia de una humedad alta.

Persiste una ligera tendencia a la disminución de los días con lluvias, manteniéndose la misma cantidad de precipitaciones o incrementándose, factor que puede ser catastrófico para los ecosistemas, las especies y la agricultura por el incremento de los golpes de agua. Las abundantes lluvias durante todo el año favorecidas por las características del relieve y el clima, propicia la existencia de una gran red de cuencas hidrográficas que corren de oeste a norte y de oeste a este, con representatividad del río Jaguaní, subcuenca principal del río Toa.

También son importantes los nacimientos del río Piloto Cayo Guam y Quesigua; asimismo, ostenta una red de cursos de agua que supera por la complejidad de su topografía, la media de los demás sectores, dígame: Morenes, Arrollo Bueno, Blanco, Jaragua, El Peñón, Boca Seca, La Vaca, Limones, El Sucio, Prieto y Los Lirios.

El grado de escurrimiento depende de las crecidas que son extremadamente rápidas, con descensos más bien lento; la red de drenaje varía debido a la acción tectónica y a la vez puede ser dendrítica o angular. Los valles forman pronunciados cañones en forma de elevadas pendientes, con perfiles elevados de los ríos y frecuentes rupturas de pendientes que forman grandes cascadas.

Biodiversidad

La flora es diversa y presenta altos niveles de endemismo; de 28 formaciones vegetales definidas para Cuba se encuentran 9; de ellas las 3 pluvisilvas cubanas: la de baja altitud, la submontana y la montana, el bosque nublado bajo (pluvisilva esclerófila), el matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentinitas (charrascal), el Pinar de *Pinus cubensis*, el bosque siempre verde mesófilo y de mogote, según se muestra en el gráfico 2.

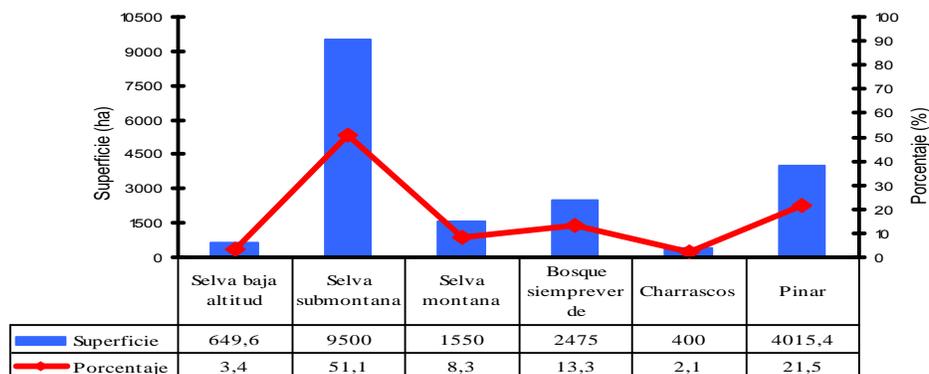


Gráfico 2. Representatividad y porcentaje de las formaciones vegetales de La Melba.

Consta de refugios de poblaciones que forman joyas botánicas, entre las que destaca la *Pinguicula lignícola*, planta insectívora epífita, endémica en el Parque y zonas adyacentes; lugar de mayor abundancia de najesí con buen estado de salud por vegetar en suelos de marcada vocación, especie forestal de alto uso, familia del cedro.

Su riqueza es muy importante por las numerosas especies potencialmente útiles al hombre, y diversos usos (maderables, medicinales, melíferas, artesanales, esotéricas, tintóreas, aromáticas, ambiental, comestibles para el hombre y otros animales, bioindicadoras, otras).

La fauna es rica y representativa por su abundancia, diversidad, endemismo y diversidad; entre los taxones destacan las aves con más de 75 especies, residentes, permanentes y migratorias, esencialmente neárticas, destacándose la presencia de poblaciones significativas de Cotorra (*Amazona leucocephala* L.) y Catey (*Aratingaeuops*). Entre los vertebrados más importantes se encuentra el Almiquí (*Solenodon cubanus*), fósil viviente de hábitos nocturnos, altamente amenazado y en peligro de extinción.

En la parte marina se encuentra una significativa colonia de manatíes (*Trichechus manatus* m) y todos los récords de tamaño mundiales que posee Cuba, excepto el escorpión (*Microtityus fundorai*). El número de insectos y de otros grupos de invertebrados es tan elevado que no es posible calcular estimados preliminares.

En los bosques del área existen numerosas especies nuevas para la ciencia, como los arácnidos, crustáceos e insectos; las aguas albergan nueve tipos de camarones dulceacuícolas (47 % de las cubanas) y un número indeterminado de otros invertebrados. La mirmecofauna (hormigas) tiene un endemismo aproximado del 50% (muy alto para este grupo de insectos).

Histórico

El territorio de la cuenca Jaguaní ha sido históricamente poco utilizado. Se desconocen hasta el momento sitios arqueológicos del período precolombino, pero pobladores de la Melba aseguran haber encontrado en acciones culturales, en áreas cercanas a las márgenes del Jaguaní pequeños pedazos de objetos de barro. Estos bosques probablemente también sirvieron de refugio a negros esclavos fugitivos (cimarrones), debido a la cercanía de dos grandes palenques durante los siglos XVIII - XIX.

La población actual de La Melba se asentó en la zona durante las décadas del 40 y 50 dedicándose a la agricultura y a la extracción forestal, desarrollando pequeñas fincas o parcelas en las franjas hidro reguladoras del río Jaguaní. A fines de los 50-80 en la zona se intensifica la actividad humana vinculada a la minería subterránea del cromo y la explotación forestal, que propició a su vez el establecimiento de los asentamientos Arroyo Bueno y La Naza, con el consiguiente desarrollo de parcelas de autoconsumo a su alrededor.

Caracterización socioeconómica del área

Dadas las características geográficas del territorio las principales actividades económicas que se desarrollan de forma tradicional son las siguientes: las actividades agroforestales con un mayor peso de las producciones varias. Estas se efectúan por los campesinos o pequeños agricultores, cooperativas de producción agropecuaria y el quehacer forestal dirigido y controlado por las unidades silvícolas, y algunas empresas agroforestales militares.

El cultivo del café, coco, cacao y varios (viandas, granos y en menor escalas las hortalizas), los frutales en pequeños rodales a veces combinados, la minería especialmente de cromo y níquel, la pesca en aguas saladas y muy limitada en aguas dulces. Las pequeñas industrias asociadas a los beneficios de procesos productivos (aserraderos, despulpadoras, molinos e industrias rudimentarias de dulces y panaderías).

Se practica la ganadería limitada debido a las condiciones de montaña, que no ofrecen grandes extensiones de tierras llanas con pasto de calidad. La alta humedad y bajas temperaturas inciden negativamente en su desarrollo, por lo que en la mayoría de los casos el ganado mayor se emplea en el trabajo como animales de monta o de tiro, existiendo solo algunas vacas para la extracción de leche.

La crianza de ganado menor se encuentra deprimida y, en ocasiones sujeta a viejas costumbres que frenan su desarrollo. Se emplea generalmente para carne (cerdos, ovino, caprino, otros); no se aprovechan las potencialidades para la cría de conejos, lo cual contribuiría a otras producciones con calidad y de manera emergente; así como, la de aves. Por tanto, la producción de carne es baja y no satisface las demandas de los pobladores.

Servicios básicos

Los servicios básicos a la población incluyen dos escuelas primarias, una bodega mixta con 6 toneladas de capacidad de almacenaje, cafetería, panadería, farmacia, casa de cultura y dos salas de televisión. En el consultorio médico de la familia radican un médico y enfermera; pertenecen a este, dos especialistas en rehabilitación, un

estomatólogo e inspector de vectores, que prestan un servicio gratuito. Sus acciones han contribuido a condiciones higiénico sanitarias favorables en los asentamientos poblacionales de las zonas Arroyo Bueno y la Naza.

La vía de acceso principal al norte permite la comunicación de La Melba con la ciudad de Moa; la cual no está pavimentada y se encuentra en mal estado. Existe una red de caminos forestales que se utilizan en el traslado a caballo, y se encuentran en pésimas condiciones debido a los daños ocasionados por fenómenos meteorológicos. Se comunican con varios puntos de interés para el manejo del área: al este con Baracoa (dos caminos); al sur conducen hacia Los Llanos de Mal Nombre y Bernardo de Yateras, y por el oeste un camino que permite el traslado al Departamento de Conservación Ojito de Agua.

Caracterización de los principales asentamientos humanos

Los asentamientos poblacionales Arroyo Bueno y La Naza se componen de 242 habitantes con una densidad poblacional de 1,32 personas x Km². De ellos: 72 mujeres, 88 hombres; mujeres y hombres mayores de 60 años (10 y 17), respectivamente. Además, 44 niños y 38 niñas, que conviven en un total de 78 viviendas, de ellas 75 en mal estado (88,23 %), debido a la calidad de la madera que la forra. Predomina la construcción rural común de madera con techos de fibrocemento o zinc, con aisladas construcciones de mampostería (fibrocemento y zinc).

La comunidad de la Melba posee una población bastante balanceada en cuanto a género, solo trabajan 28 mujeres (principalmente en los servicios), tres campesinas, 10 adultas mayores, 31 amas de casa (dedicadas a las labores domésticas y reproductivas). Del total de hombres, 37 laboran con el estado, nueve campesinos, 13 (no trabajan debido a la edad o por problemas de salud), el resto de la población masculina (29) se encuentra desempleada (el 80%, jóvenes).

Las labores en las parcelas de autoconsumo las realizan los hombres, quienes asumen total responsabilidad desde el punto de vista económico en el hogar, y del acopio de recursos necesarios como el agua, la leña, las viandas, la alimentación de los cerdos, el pastoreo de animales y otros. En este sentido, las mujeres de la comunidad poseen total dependencia de sus esposos para la sostenibilidad de las familias. Entre las

principales problemáticas identificadas en los talleres comunitarios destacan las siguientes.

- Alta dependencia del consumo de leña para cocinar alimentos.
- Existencia de letrinas como medio para manejar las heces fecales humanas.
- Manejo deficiente de los desechos sólidos.
- Mala calidad y estética de las viviendas.
- Pocas ofertas de empleo y las existentes, no satisfacen las necesidades y demandas de la población.
- Bajos ingresos familiares.
- Extracción ilegal de recursos naturales para el comercio.
- Condiciones desfavorables de los viales, que limita el transporte, la seguridad, el comercio y la conectividad con el municipio.
- El acceso a la energía eléctrica.

El nivel cultural promedio de los comunitarios es bachiller, aunque en la comunidad conviven 10 personas que ostentan nivel superior, y en su mayoría se dedican al magisterio. Los pobladores en su generalidad poseen una alta inclinación religiosa (más del 95% son cristianos), con predominio de las iglesias Pentecostal y Adventistas del Séptimo Día; un pequeño número cree en religiones africanas.

Estructura Político – Organizativa

La administración del Parque se ejecuta a través de la UPSA, quien para una mejor organización lo dividiera en los cuatro Departamentos de conservación antes mencionados. Los responsables de estos pertenecen al consejo de dirección ampliado de la entidad.

Para el manejo del Departamento de Conservación La Melba se cuenta con la cooperación del Poder Popular del Municipio Moa y el respaldo de instituciones que contribuyen a la planeación, evaluación, control y toma de decisiones, tales como:

Cuerpo de Guardabosques, Servicio Estatal Forestal, Planificación Física, Policía Nacional Revolucionaria, Recursos Hidráulicos, Consejo de Cuencas y otras.

Los comunitarios cooperan en la conformación de los planes y en el manejo de la cuenca, organizados políticamente en un Consejo Popular y una circunscripción con tres Comités de Defensa de la Revolución (CDR) y un núcleo del partido compuesto por ocho militantes. Existen además, otras organizaciones que contribuyen a la organización de la zona: la federación de mujeres cubanas (FMC), la asociación nacional de agricultores pequeños (ANAP) y la cooperativa de créditos y servicios (CCS).

2.2. Principales resultados

En función de los objetivos del proyecto y por el tiempo de la investigación, se realiza una aplicación parcial de la ALiVe. Consecuentemente, se exponen los resultados siguientes.

2.2.1. Análisis del contexto

Se procede a la identificación de los principales ecosistemas, su descripción y principales funciones de los servicios ecosistémicos; mediante tres talleres efectuados por el equipo de proyecto Cuencas Verdes, Guantánamo, tal se expone en la tabla 2.

Tabla 2. Identificación de los principales ecosistemas

Nombre del ecosistema	Descripción	Servicios ecosistémicos
Ecosistema fluvial	Está asociado a la presencia de una compleja red hidrográfica formada por 24 afluentes del río principal, en cuyo ecosistema se desarrollan una importante biodiversidad compuesta por elementos de la flora y la fauna, con un elevado endemismo. Ocupa una extensa área determinada por el espejo de agua y su faja hidro reguladora.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Prevención de deslizamientos de tierras ▪ Protección contra erosión y sequía ▪ Amortiguación de inundaciones
Bosque Pluvial de baja altitud	Con tres estratos arbóreos de 28-35, 20-25 y 15-20 m respectivamente; el estrato arbustivo puede ser raro; presenta estrato herbáceo, lianas, epífitas y epifilias no muy abundantes. Se encuentra en una zona muy limitada (0-400 m.s.n.m. entre Moa y el Toa).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Manejo de incendios forestales ▪ Prevención de deslizamientos de tierras ▪ Protección contra erosión y sequía

Continuación. Tabla 2. Identificación de los principales ecosistemas

Nombre del ecosistema	Descripción	Servicios ecosistémicos
Bosque Pluvial Sub-Montano	Formación representada por dos estratos arbóreos de 20-25 y de 8-15 m, con dos sinucios de epífitas; presenta helechos arborescentes, musgos, hepáticas y epífitas; con estrato arbustivo y herbáceo. Se presenta entre 400-900 m.s.n.m. en la Sierra Maestra, Sierra de Nipe, Sierra de Imías y Escambray.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Manejo de incendios forestales ▪ Prevención de deslizamientos ▪ Contra erosión ▪ Sequía
Bosque nublado (Esclerófilo)	Vegetación siempre verde condicionada por un clima tropical montano. Presenta un estrato arbóreo de 8-12 m; con estrato arbustivo denso, y herbáceo con abundancia de briófitas y epífitas. Se desarrolla en general entre 900 y 1600 m.s.n.m. en la Sierra Maestra, Gran Piedra, Sierra del Purial, Sierra de Imías, Pico El Toldo en Moa y Sierra del Escambray.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Manejo de incendios forestales ▪ Prevención de deslizamientos ▪ Contra erosión ▪ Sequía
Bosque siempre verde mesófilos.	Formación boscosa con menos del 30% de caducidad entre los árboles; con presencia de arbustos y herbáceas; poco desarrollo de las epífitas y más de las lianas. Con árboles de hojas de aproximadamente 13-26 cm de longitud. El estrato arbóreo de 15-25 m. con palmas y árboles emergentes de 25-30 m.; presencia de epífitas y lianas, arbustos y herbáceas. Mayormente se presentan en alturas submontanas entre 300-800 m.s.n.m. Su composición florística es similar al bosque semideciduo mesófilos pero con mayor proporción de especies siempre verdes, por lo que es menor su % de caducidad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Manejo de incendios forestales ▪ Prevención de deslizamientos ▪ Contra erosión ▪ Sequía
Bosque siempre verde Micrófilo	Monte seco: bosque con árboles siempre verdes y deciduos, con hojas de aproximadamente 1-6 cm de longitud; con estratos de 12-15 m. y de 5-10 m; presencia de epífitas, lianas y arbustos en parte espinosos, algunas cactáceas columnares o arborescentes, otras suculentas y herbáceas. Mayormente localizado en calizas (rendzinas) costeras.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Manejo de incendios forestales ▪ Prevención de deslizamientos ▪ Contra erosión ▪ Sequía
Bosque de pinos (pinar)	Bosque con un estrato arbóreo con árboles Aciculifolios, un estrato arbustivo y uno herbáceo, pocas epífitas y lianas. Pudieran subdividirse según el suelo en que se encuentran.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Manejo de incendios forestales ▪ Prevención de deslizamientos ▪ Contra erosión ▪ Sequía

Continuación. Tabla 2. Identificación de los principales ecosistemas

Nombre del ecosistema	Descripción	Servicios ecosistémicos
Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (cuabal)	Matorral con un estrato arbustivo denso de 2-4 m., con emergentes de 4-6 m. herbáceas dispersas, palmas, epifitas y abundancia de lianas. Se presenta principalmente en llanuras y alturas bajas sobre suelos derivados de serpentinitas (serpentinatas).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Manejo de incendios forestales ▪ Prevención de deslizamientos ▪ Contra erosión ▪ Sequia
Matorral xeromorfo sub-espinoso sobre serpentina (charrascal)	Posee un estrato arbustivo denso de 4-6 m; con emergentes de 7-10 m; con presencia de herbáceas dispersas, lianas y epifitas. Se presenta en llanuras y zonas colinosas y montañas sobre suelos derivados de serpentinitas (serpentinatas) de Cuba oriental.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Manejo de incendios forestales ▪ Prevención de deslizamientos ▪ Contra erosión ▪ Sequía
Bosques secundarios	Comunidades vegetales producto de la degradación de la vegetación natural y su complejidad estructural se relaciona con niveles de su desarrollo sucesional; para describirla puede ampliarse citando especies abundantes que caractericen los estratos de la vegetación de interés (ejemplo: bosque secundario con abundancia de palma real y Ceiba).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amortiguación de tormenta ▪ Manejo de incendios forestales ▪ Prevención de deslizamientos ▪ Control erosión ▪ Sequía
Vegetación cultural	Sitio con cobertura forestal asociada a cultivos y plantaciones de sombra para el café y frutales. Por lo general vinculadas al desarrollo de actividades económicas y de autoabastecimiento en comunidades rurales. Al estar abandonados estos sitios, sus áreas por lo general son invadidas por especies arbóreas y arbustivas de su entorno natural.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Control erosión ▪ Polinización ▪ Deslizamientos ▪ Fajas hidro reguladoras

Fuente: elaboración propia

Identificación de los medios de vida

Se realizan talleres en las comunidades guiados por el equipo de trabajo OroVerde, donde se les explica la metodología a seguir, y la necesidad de que tengan un papel activo en este proceso, por cuanto constituyen los principales actores en la definición e implementación de las medidas de AbE.

▪ Agricultura

Las áreas dedicadas a la agricultura se encuentran en Arroyo Bueno y La Naza y a pequeña escala en Boca de Jaguaní y Riíto. En su mayoría, son pequeñas áreas con una alta diversidad de cultivos, la gran mayoría dedicadas al auto abastecimiento: viandas, granos, frutas y hortalizas, que aún son insuficiente. Por lo que hay que

buscar alternativas a corto y mediano plazos para el fomento de cultivos compatibles con el AP, que suplan el déficit de alimentos y de otros, que generen ingresos y empleos (Anexo No. 1).

- Recursos naturales necesarios para las actividades de sustento: suelo (materia orgánica, minerales), agua (precipitaciones), energía, diversidad genética, aire, polinizadores, otros.
- Ecosistemas de apoyo para las estrategias de sustento: bosque pluvial de baja altitud, bosque pluvial sub-montano, bosques siempre verde mesófilos, bosques secundarios, vegetación cultural.
- Ganadería

Se desarrolla de manera limitada debido al relieve de la zona, con pocas extensiones de tierras llanas, y pasto natural de poca calidad. El clima incide negativamente sobre la actividad, resultado del exceso de lluvias. En las actividades de sustento inciden fundamentalmente el ganado ovino, bovino, porcino y equino (Anexo No. 2).

- Recursos naturales necesarios: vegetación (sombra y pastos), agua (precipitaciones), suelo (materia orgánica, minerales), otros.
- Ecosistemas de apoyo para las estrategias de sustento: bosque pluvial de baja altitud, bosque pluvial sub-montano, bosques siempre verde mesófilos, bosques secundarios, vegetación cultural.

- Pesca

Se efectúa la pesca de subsistencia a baja escala (peces fluviales), con medios activos en las 24 sub cuencas. Las poblaciones de peces son relativamente bajas por las condiciones geográficas, biofísicas y antropogénicas.

- Recursos naturales necesarios: agua, vegetación fluvial, alimentos.
- Ecosistemas de apoyo para las estrategias de sustento: fluvial.

- Ecoturismo

La práctica de un turismo de naturaleza incipiente, con poco nivel de visitación; aunque se dispone de un inmenso potencial natural por la diversidad de los ecosistemas y paisajes. Pero se encuentran afectados por la no existencia de una infraestructura de manejo, que garantice su mayor impacto en el mejoramiento de las comunidades locales y la economía de la cuenca.

- Recursos naturales necesarios: suelos, biodiversidad, paisaje, belleza escénica.
- Ecosistemas de apoyo para las estrategias de sustento: fluvial, bosque pluvial de baja altitud, bosque pluvial sub montano, bosque siempre verde mesófilos.

- Conservación y forestales

El manejo y aprovechamiento forestal, complementado con acciones de vigilancia y protección, conservación, reforestación, mejoramiento y reconstrucción de bosques y ecosistemas degradados por causas naturales y antrópicas. La apicultura a baja escala con una gran variedad de especies vegetales, propiedades melíferas en los tres niveles de la cuenca, cuyas condiciones ambientales permiten la producción de miel ecológica, altamente demandada.

Con respecto al aprovechamiento forestal, las actividades se realizan aplicando criterios de talas selectivas positivas, los productos y recursos madereros son de uso directo. También se aprovechan los productos forestales no madereros, este proceso responde a las indicaciones del Plan de Manejo, y forma parte de la economía local.

La conservación y manejo de los ecosistemas degradados. El bosque constituye el principal elemento edificador; son actividades financiadas por el Estado: aporta el salario y provee de medios y recursos para el desarrollo de actividades silvícolas diversas, incluyendo las inherentes a la reconstrucción de bosques, la conservación de suelos, la protección de los cursos de agua, conservación del fondo genético y el rescate de especies en peligro de extinción. Todo acorde a lo previsto en el Plan de Manejo del Parque.

En el proceso de vigilancia, protección, prevención y combate contra incendios forestales, las actividades son financiadas por el Estado, por su importancia desde el

punto de vista ambiental y económico. Se centran en la garantía de las condiciones que aseguren los niveles de protección de los recursos y para ello se desarrollan actividades de control directo y medidas profilácticas como son: las trochas, cortafuego, vías de acceso, tomas de agua y torres de observación. La atención fundamental, está dirigida sobre las formaciones de pinares.

- Los recursos naturales que se necesitan son los siguientes: suelo, agua, bosque y agentes polinizadores, bosque (recursos forestales madereros y no madereros) y biodiversidad.
- Ecosistemas de apoyo para las estrategias de sustento: fluvial, bosques secundarios, vegetación cultural, bosque pluvial de baja altitud, bosque pluvial sub montano, bosque siempre verde mesófilos y bosque de pinos (pinar), bosque nublado (esclerófilo), bosque siempre verde micrófilos, matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (cuabal), matorral xeromorfo sub-espinoso sobre serpentina (charrascal)
- Comercio

La mayoría de los comunitarios están ubicados en la actividad de los servicios (comercio y gastronomía). La otra parte (que son los menos) se dedica a la producción.

- Los recursos naturales clave para su ejecución son los que se enuncian a continuación: suelo, bosque, agua.

Ecosistemas de apoyo para las estrategias de sustento: fluvial y vegetación cultural.

2.2.2. Perfil climático

Para desarrollar este acápite se toman en consideración, fundamentalmente los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR).

Descripción general del clima

El clima clasifica, como tropical lluvioso (AF); la zona es de abundantes precipitaciones, con registros que superan los 3 500 mm anual. El valor promedio en el año es de 2 345 mm. La temperatura es fresca con una amplitud térmica que no supera los 11°C y oscila entre los 18 y 24°C, registrándose los menores valores en las altas elevaciones.

Predominan los vientos alisios del Noreste en el invierno y del Este en el verano, con velocidades relativamente bajas, alcanzando valores en las elevaciones dominantes entre 21 y 30 Km/h. Y en las no dominantes, obtiene como promedio entre los 11 y 20 Km/h, mientras que en los valles, vaguadas y cañones, su velocidad media oscila entre 4 y 10 Km/h.

Amenazas climáticas identificadas

Las lluvias: las precipitaciones totales anuales para el período 1990 -2010 fue de 3 000 mm. Mientras que durante el período 2010-2018 osciló entre 4 000 y 4 500 mm. Sin embargo, se aprecia un incremento en la cantidad de milímetros de lluvia caída, y una disminución en los días, provocando ciertos periodos de estrés hídrico. Por tanto, las tendencias observadas y proyectadas incrementan.

La temperatura: la media anual durante el periodo 1990-2010 fue de 18°C, mientras que para el periodo 2010-2019 fue de 19°C. Se estima un incremento discreto de la temperatura en la cuenca, en correspondencia con el período de disminución de las precipitaciones. Las tendencias observadas y proyectadas aumentan.

La sequía: el comportamiento de los últimos años, muestra una tendencia que transita hacia una situación más acentuada sobre los niveles de sequía. La intensidad varía de moderada a intensa; con una frecuencia de mayores intervalos, los veranos son más largos.

Amenazas no climáticas que afectan los ecosistemas

Las plagas y enfermedades: los bosques de la zona se han visto afectados en los últimos años por el ataque de plagas como el muérdago, el cual invade y mata a los árboles. Además, de ser muy difícil de controlar por su rápida dispersión a través de las aves. No se tienen registros de plagas o enfermedades que ataquen a los pastos de las partes altas.

Los bosques ubicados en la parte alta de la cuenca, en una buena proporción, corresponde a formaciones de coníferas (pinos). Aunque no se perciben enfermedades o plagas severas, existen casos aislados en ciertos períodos del año, donde se ha reportado la banda roja y la estrella azul. Cuando se producen

afectaciones por incendios, aparecen los escolitidos y otros taladradores como el negro libre.

La tala ilegal no es frecuente, resultado de las acciones de control y patrullaje de conjunto con los compañeros de guardabosques y guarda parques en los municipios Moa y Yateras, con un amplio plan de profilaxis y monitoreo. Pero, se incrementa la extracción de leña para la confección de los alimentos, lo que genera presión sobre los bosques.

Los residuos sólidos: las comunidades vinculadas a la cuenca carecen de un sistema de recogida de los residuales sólidos, que son vertidos al ecosistema de forma desorganizada. Al estos acumularse en las barrancas y cañadas, provocan que durante los eventos de lluvia el agua salga del cauce, generando deslizamientos, inundaciones y escorrentías en exceso.

En años anteriores el área estuvo sometida a actividades económicas que causaron afectaciones notables, principalmente en los cursos de agua por vertimiento de residuos sólidos. Del mismo modo, el proceso de explotación del cromo en la Mina Merceditas y las descargas de residuos de maderas (aserrín) arrojados al río Jaguaní desde un aserradero ubicado en sus márgenes. En la actualidad, pese a la suspensión de dichas acciones, aun aparecen vestigios de las afectaciones.

De manera general, los cambios en los patrones de lluvia, el incremento de la temperatura y los altos niveles de sequía, inciden directamente en el desarrollo de las actividades de sustento. Asimismo, la presencia de plagas y la tala ilegal impactan en la cobertura boscosa, provocando 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.

2.2.3. Priorización y planificación de medidas de AbE

Mapeo de actores

El proceso de identificación de los actores clave, el conocimiento de sus intereses, importancia e influencia en la definición de medidas de AbE, así como para su implementación se ejecutó mediante talleres integrados por especialistas de la UPSA,

profesores de la Universidad de Guantánamo, pobladores de las comunidades, y la aplicación de una entrevista a las instituciones que inciden en el área objeto de estudio (anexo 3).

La entrevista se efectuó a directivos y especialistas en las entidades Recursos Hidráulicos, Departamento de Conservación (Empresa Flora y Fauna); el Servicio Estatal Forestal y Departamento de Suelos en la Delegación del MINAG, quienes acudieron a la convocatoria de la Asamblea Provincial del Poder Popular, conjuntamente con la Unidad de Medio Ambiente del CITMA en Guantánamo.

Respecto a lo anterior, se confirma que estas inciden en proyectos/programas que incluyen las metas de los programas nacionales de la Diversidad Biológica y Enfrentamiento al cambio climático, tales como: Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos, Proyecto OP-15, Conectando Paisaje, Manglar Vivo y otros; en los que también promueven acciones encaminadas a cumplimentar los objetivos de la Agenda de desarrollo 2030.

A pesar de ello, existe total desconocimiento del por ciento de financiamiento que dedican a la biodiversidad; aunque disponen de fondos destinados a financiar o ejecutar medidas en función del Plan de Estado Tarea Vida para el enfrentamiento al cambio climático, aún son insuficientes las acciones que se desarrollan a tal efecto, y estas no tienen un carácter intersectorial e institucional.

Consideran que solo pueden financiar medidas de AbE para fortalecer el conocimiento y las capacidades, promover la educación ambiental y/o sensibilización; revelando la necesidad de capacitar a los organismos en estos temas, la forma en que deben contabilizar los principales gastos de la biodiversidad (corrientes y de inversión, directos e indirectos), y determinar las brechas financieras y necesidades de financiación.

El análisis de influencia se desarrolló tomando en consideración las instituciones que inciden en la puesta en práctica de las medidas de AbE a nivel nacional, provincial y local, donde se evaluaron los aspectos siguientes.

- La 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.
- La 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.

Como resultado de los elementos anteriores el nivel de influencia se clasifica en positivo fuerte (PF), positivo débil (PD), negativo fuerte (NF) y negativo débil (ND). En correspondencia se resumen los actores clave en este proceso, con énfasis en los que se encuentran a escala local (anexo 4).

- A nivel nacional

Por el nivel de influencia (PF), los recursos que pueden ofrecer a la alianza y las posibles medidas a financiar, destacan las instituciones siguientes: 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 y el Ministerio del Interior (MININT). También, la sociedad civil con sus 3 segmentos (ONGS, organizaciones religiosas y políticas, de masas y estudiantiles, y entre ellas: la Fundación Antonio Núñez Jiménez y el Partido Comunista de Cuba (PCC).

- A nivel provincial

Con un nivel de influencia PF, la capacidad de aportar recursos materiales, financieros y capital intelectual, se encuentran las que se mencionan a continuación: Delegación del CITMA y la UPSA, las Delegaciones del MINTUR, MINAG, INRH, y los Grupos de Turismo de Naturaleza en Guantánamo y Holguín; otros.

- A nivel municipal

Instituciones: Recursos Hidráulicos, Delegación MINAG, Servicio Estatal Forestal, Centros Universitarios, Policía Nacional Revolucionaria, Asamblea del Poder Popular,

Cuerpo de Guarda Bosques en los municipios Yateras, Baracoa y Moa; y el Instituto Superior Minero Metalúrgico, el PCC, CDR y ANAP de Moa.

- A nivel local

Los Departamentos de Conservación Ojito de Agua, Baracoa y La Melba; las Empresas Agroforestales en Yateras, Baracoa y Moa. El Consejo de Defensa, Delegado del Poder Popular, Sector PNR, Guarda Bosques, INDER, Núcleo PCC, Delegado Circunscripción, CDR (3), FMC, Federación Estudiantil de Enseñanza Media, Federación Estudiantil Universitaria, ANAP, la Cooperativa de Créditos y Servicios Nguyen Van Troy, los Servicios Comunes (3 obreros) y la organización religiosa Pentecostal en la Melba.

Es significativo tomar en consideración a los actores que fueron caracterizados con un nivel de influencia ND y NF, porque pueden convertirse en bloqueadores y estar en contra del cambio planteado por la intervención; o no obstaculizar el proceso, pero tampoco contribuir a su dinamización.

2.2.3.1. Proceso de priorización

Diseño y selección de la muestra.

La priorización de las medidas AbE requiere de varios talleres donde se les explica a las comunidades los resultados anteriormente expuestos, con el propósito de disponer de una base sólida para la toma de decisiones participativa. En el proceso de determinación del tamaño de la muestra se utiliza el criterio de Fisher y Espejo (2004), obteniéndose como resultado 64 habitantes a asistir, 32 en cada comunidad (Arroyo Bueno y La Naza) e instituciones clave.

Para la propuesta se considera la información recopilada a lo largo de años de trabajo e intercambios continuos con las autoridades competentes y líderes de la comunidad local, especialistas de la UPSA y de centros de investigación del país, llevados a cabo por el equipo de trabajo del Departamento de Conservación La Melba. Participan además, integrantes del Cuerpo de Guardabosques de la Melba, especialistas de la Delegación de la Agricultura, del Servicio Estatal Forestal y de Recursos Hidráulicos del Municipio Moa.

Los habitantes de la Melba se encuentran representados por el Grupo Comunitario del Poder Popular, la Cooperativa de Créditos y Servicios Nguyen Van Troy, el núcleo del PCC, otras organizaciones de masas y el Grupo de Activistas Ambientales. Es fundamental incluir sus conocimientos en los análisis que se efectúen para la implementación de las medidas, lo que requiere de la realización de diversos talleres.

Se les presentan las medidas de AbE que serán sometidas al proceso de priorización participativo, resultado del primer filtro de priorización de la herramienta ALivE, donde se tienen en cuenta los criterios generales que se mencionan a continuación.

- 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.

Los criterios antes enunciados, correspondientes a la herramienta ALivE, se complementan con dos aspectos clave, debido a que las medidas deben ir encaminadas a mejorar o promover la gobernanza en distintos niveles, resultantes del documento técnico (FEBA, 2017). En este sentido, se incorporan los siguientes.

- C6. La AbE forma parte de una estrategia de adaptación general.
- C7. Apoya la gobernanza equitativa y mejora las capacidades.

Definición de los criterios para la selección de las medidas de AbE

Para la priorización se valoraron un total de 26 de medidas de AbE, resultantes de los pasos antes mencionados y del trabajo participativo de los diferentes actores. En este trabajo se asumen los criterios establecidos en la herramienta de priorización del Proyecto Cuencas Verdes, lo cuales definen el marco orientador en el cual se deben

tomar las decisiones para la adaptación, aunque estos pueden variar en dependencia de las prioridades.

Se les da a conocer en detalle a cada uno de los participantes las medidas y su relación con el cumplimiento de los criterios mencionados anteriormente, definiéndose una escala para la evaluación, tal se expone en la tabla 3 (los datos se procesan en Excel).

Tabla 3. 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 involucra, 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 para la priorización.

A continuación, en la tabla 4 se presenta el resumen del procesamiento en Excel sobre la medida de AbE “Promoción de la Agroecología que combine conocimiento tradicional y científico”, igual procedimiento se desarrolla por cada una de las medidas. En este caso, las 32 personas ejercen su voto, otorgando los valores en función de las escalas antes mencionadas. Al finalizar todas las rondas, automáticamente, la herramienta

genera el resultado, dependiendo del número de individuos que votan entre las distintas escalas o rangos de cada criterio para esa medida en específico.

Tabla 4. Resumen del proceso de priorización de la medida de AbE Promoción de la Agroecología que combine conocimiento tradicional y científico

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	51	32	1,59	8,50	Alto
		Considera medianamente las capacidades para su desarrollo	3	6	156	32	4,88		
		Si considera las capacidades técnicas	7	10	272	32	8,50		
2	La medida genera beneficios a la comunidad (sociales, económicos y ambientales)	No genera beneficios	0	2	51	32	1,59	8,41	Alto
		Genera beneficios parciales	3	6	167	32	5,22		
		Si genera beneficios	7	10	269	32	8,41		
3	La medida se adapta a nuestras costumbres y tradiciones (promueve y respeta los conocimientos tradicionales)	No promueve prácticas y conocimientos tradicionales	0	2	49	31	1,58	8,75	Alto
		Promueve algunas prácticas y conocimientos tradicionales	3	6	171	32	5,34		
		Promueve prácticas y conocimientos tradicionales	7	10	280	32	8,75		
4	Articulación con otros actores de la sociedad civil	No coordina con ningún sector/actor de la sociedad civil	0	2	29	32	0,91	7,69	Alto
		Coordina con 1 sector/actor de la sociedad civil	3	6	161	32	5,03		
		Coordina con 2 o más sectores/actores de la sociedad civil	7	10	246	32	7,69		

Continuación. Tabla.4. Resumen del proceso de priorización de la medida de AbE Promoción de la Agroecología que combine conocimiento tradicional y científico

No.	Criterio	Escala	Valor mínimo	Valor máximo	Suma	Personas	Ponderado	Promedio criterio	Resultado
5	Viabilidad política	No se vincula con ninguna ley, reglamento, política, plan o norma local o nacional	0	2	45	32	1,41	7,94	Alto
		Tiene vinculación con al menos 2 leyes, reglamentos, políticas, planes o normas locales y nacionales	3	6	165	32	5,16		
		Se vincula con más de 2 leyes, reglamentos, políticas, planes o normas locales y nacionales	7	10	254	32	7,94		
6	Capacidad de monitoreo	No se puede monitorear	0	2	52	32	1,63	8,41	Alto
		Se puede monitorear, si se desarrollan los mecanismos	3	6	182	32	5,69		
		Se puede monitorear	7	10	269	32	8,41		
7	Reduce la vulnerabilidad (la medida ayuda a enfrentar las amenazas climáticas)	No mejora la capacidad adaptativa	0	2	51	32	1,59	8,28	Alto
		Mejora parcialmente la capacidad adaptativa	3	6	175	32	5,47		
		Mejora la capacidad adaptativa	7	10	265	32	8,28		
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	54	32	1,69	8,28	Alto
		Los beneficiarios y la población objetivo, se involucran parcialmente en las fases del proceso	3	6	171	32	5,34		
		Los beneficiarios y la población objetivo, se involucran en todas las fases del proceso	7	10	265	32	8,28		

Fuente: elaboración propia.

Lo anterior devela que la medida de AbE denominada “Promoción de la Agroecología que combine conocimiento tradicional y científico”, es técnicamente viable, es decir, que se dispone de los conocimientos necesarios para su implementación e incide en la generación de beneficios sociales, económicos y ambientales. Promueve y respeta las tradiciones locales, en articulación con los sectores/actores de la sociedad civil y la participación activa de mujeres, jóvenes y otros en la comunidad.

Está acorde a las leyes, reglamentos, planes, políticas y normas a nivel nacional y local. Por tanto, mejora la capacidad adaptativa frente al cambio climático, coadyuvando a la reducción de la vulnerabilidad, aspectos que pueden ser monitoreados. Como resultado de este proceso, se definen 11 medidas de adaptación basadas en los ecosistemas, las cuales tributan a cinco resultados, según se expone a continuación en la tabla 5.

Tabla 5. Medidas de Adaptación basadas en ecosistemas

No.	Medidas	Resultados
1	Conservación y rescate de la agro biodiversidad con técnicas eficientes y adaptadas	El manejo agrícola orgánico permite asegurar la provisión de servicios de abastecimiento importantes para la cuenca y a su vez, mejora las condiciones de fertilidad del suelo y la calidad del agua, para las poblaciones más vulnerables ante las amenazas de intensas lluvias y sequías.
2	Promoción de la agroecología que combine conocimiento tradicional y científico	
3	Fortalecimiento e integración de productos turísticos en las comunidades de manera sostenible	Los servicios culturales vinculados al bosque se mejoran para la conservación de la diversidad biológica, y diversificación de los ingresos económicos de las comunidades vulnerables de la parte alta y media de la cuenca, que contribuirá a la diversificación de los medios de vida y el fortalecimiento de la política de conservación del área protegida
4	Aprovechamiento de recursos forestales madereros y no madereros, para el desarrollo de artesanías y otros productos forestales, y no forestales comerciales	
5	Restauración de bosques y las fajas hidro reguladoras con especies frutales y diversidad genética.	A través de prácticas de restauración del paisaje, se mejora la salud del ecosistema y la infraestructura asociada, para el fortalecimiento de la vigilancia y protección del suelo, la cobertura vegetal y las fuentes de agua.

Continuación. Tabla 5. Medidas de Adaptación basadas en ecosistemas

No.	Medidas	Resultados
6	Desarrollo de diversas y apropiadas medidas para el control de la erosión e incremento de la cobertura verde en suelos con diferentes niveles de degradación	A través de prácticas de restauración del paisaje, se mejora la salud del ecosistema y la infraestructura asociada, para el fortalecimiento de la vigilancia y protección del suelo, la cobertura vegetal y las fuentes de agua.
7	Acondicionamiento de la red interna de vías de acceso, como infraestructuras fundamentales para el desarrollo socio económico de la comunidad, y el enfrentamiento a fenómenos naturales y antrópicos	
8	Capacitación, comunicación y enseñanza sobre efectividad y beneficios de medidas AbE en las comunidades	Se fortalece la capacidad de respuesta, para atender los riesgos actuales y potenciales relacionados con el clima principalmente en grupos de mujeres, niños y jóvenes de la cuenca
9	Rescate y fomento del conocimiento y uso de las plantas medicinales	
10	Monitoreo de la calidad y el suministro de agua a las comunidades.	Se fortalecen los servicios de agua potable de calidad, disminuyendo la recurrencia de enfermedades en la población y el saneamiento ambiental, para la mejora de la salud comunitaria.
11	Creación de infraestructuras apropiadas para el manejo de los desechos sólidos y otros residuales.	

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

Una vez procesadas cada una de las medidas de AbE se determinan las acciones para su implementación, los insumos necesarios y responsables. Pero resulta indispensable un elemento que la ALivE pasa por alto en el proceso de priorización, el ACB; como se dijera en el Capítulo I, constituye una técnica que cuantifica la contribución que la política de adaptación le haría al bienestar social y ambiental.

Por la situación epidemiológica existente en el país no se pudo completar esta fase, no obstante, se mencionan a continuación, los elementos que deben considerarse para el levantamiento de información en función del ACB. Para ello, se toma como ejemplo la medida de AbE No. 5 “Restauración de bosques y las fajas hidro reguladoras con especies frutales y diversidad genética”, mediante herramientas de manejo del paisaje.

Las herramientas de manejo del paisaje generan una serie de beneficios, tales como: las funciones de conectividad de los elementos paisajísticos, no sólo a nivel ecosistémico, sino que aportan beneficios económicos para la población. Contribuyen con la regulación hídrica, proveen forraje para la alimentación animal, y son una fuente de productos maderables y frutas que pueden ser comercializadas o consumidas; proporcionan protección y mejoran las condiciones del suelo, la calidad del aire y promueven el aumento de la biodiversidad, generando conectividad.

Es importante identificar si en la implementación de esta medida intervienen diferentes sectores, en caso de ser positivo, se deben agrupar aquellas acciones similares, propuestas para cada uno de ellos. Luego, se determinan los parámetros a medir, en este caso particular, inciden los siguientes.

- Definir el alcance geográfico y precisar el período de ejecución. El horizonte de tiempo posible que permita estimar los beneficios generados por la medida en términos de regulación y uso eficiente del recurso, con base en indicadores de seguimiento.
- Conocer las propiedades siguientes, y cómo estas se determinan: el nivel de absorción del CO₂ del bosque, la conversión de contenido de carbono a absorción de CO₂, el factor de expansión a biomasa total, la fracción de carbono en la biomasa de plantaciones. Constituyen datos de gran relevancia para determinar el valor que poseen y los beneficios que estos servicios brindan al medio ambiente y la sociedad en su conjunto.
- Determinar el costo de una hectárea de cerca viva y los ingresos por venta de madera.
- Conocer la tasa de cambio en el momento del análisis.
- Identificar los servicios ecosistémicos (agua, prevención de erosión, recursos genéticos, otros).
- Definir el porcentaje de la superficie a revegetalizar por hectáreas.
- Definición del número de árboles por hectáreas para la reforestación total de la cuenca, incluyendo posturas y siembra directa.

- El número de hectáreas de reconstrucción de bosque en el área del proyecto bajo dosel y espacios libres (con posturas, siembra directa, manejo de la regeneración natural).
- El número de kilómetros para la restauración de la faja hidro reguladora (bosque al margen de los ríos).
- Para cada uno de ellos definir el valor, unidad de medida y fuente.
- Realizar la comparación entre costos y beneficios exclusivamente para el periodo definido.

Los parámetros y variables empleados en el ACB consisten principalmente en los costos de establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje. A partir de estos valores, se estiman los costos de implementación y los beneficios cuantificados para la medida propuesta.

Conclusiones.

Una vez desarrollada la investigación con una aplicación parcial de la Metodología propuesta por el Proyecto, se arriba a las conclusiones siguientes:

- En la actualidad constituye un desafío el enfrentamiento al cambio climático, por lo que se requieren transformaciones en el paradigma de desarrollo, donde la inclusión de procesos oportunos de adaptación, basados en la naturaleza, se presenta como una alternativa indispensable.
- El diagnóstico efectuado en el Departamento de Conservación La Melba del PNAH permitió la detección de los principales problemas socioeconómicos ambientales existentes en el área.
- La aplicación parcial de la Herramienta ALiVe propuesta por los asesores del Proyecto, permitió la identificación de los principales ecosistemas, medios de vida para las estrategias de sustento, el mapeo de actores clave, las medidas de AbE que pueden ser implementadas; así como, el proceso de priorización de la medida denominada “Promoción de la Agroecología que combine conocimiento tradicional y científico”.
- El análisis costo beneficio de las medidas de AbE requiere del levantamiento oportuno de información, en función de los principales beneficios, costos e impactos asociados. En este sentido se identifican una serie de parámetros a considerar en el establecimiento de prácticas para la “Restauración de bosques y las fajas hidro reguladoras con especies frutales y diversidad genética”, mediante herramientas de manejo del paisaje.

Recomendaciones.

Una vez expuestas las principales conclusiones, se recomienda:

- A los actores y decisores del área protegida, sectores implicados y el gobierno, la utilización del presente documento como instrumento de trabajo, los que podrán tomar los resultados de esta investigación, como punto de partida para el establecimiento de estrategias territoriales de enfrentamiento al cambio climático.
- A los responsables del proyecto, culminar con la aplicación de la herramienta ALiVe y el levantamiento de la información de campo necesaria, para el análisis costo beneficio de las medidas de AbE.

Bibliografía

1. ----- Cambio climático, crecimiento agrícola y pobreza en América Latina (2014b). Una aproximación empírica”, Documentos de Proyectos, N° 620 (LC/W.620), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
2. ----- Constitución de la República (2019). Gaceta oficial de la República de Cuba.
3. ----- Cuba, metas nacionales para la diversidad biológica 2016-2020.
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. ----- 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.
7. ----- Plan de Estado Tarea Vida (2017). Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba.
8. Agrawala, Shardul y otros (2010), “Plan or react? Analysis of adaptation costs and benefits using integrated assessment models”, OECD Environment
9. 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.

10. 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.
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. Montreal, Technical Series No. 41.
14. 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.
15. 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)
16. 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.
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. GIZ. 2014. The Vulnerability Sourcebook, Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments. Publicado por Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

19. 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.
20. IUCN (2009). Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change. Gland, Switzerland.
21. IUCN, 2014. Ecosystem based Adaptation: Concept, Principles and Options. International Union for Conservation of Nature, Nepal Office.
22. 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
23. 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>
24. 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.
25. IPCC, 2014: Cambio climático, 2014: 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.
26. 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.
27. Naciones Unidas (2015) Acuerdo de París. Convención Marco de Naciones Unidas Sobre Cambio Climático.
 28. 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.
 29. PNUMA (2018). ALiVe. Herramienta de planificación para la adaptación, los medios de vida y los ecosistemas. Manual de usuarios.
 30. Stern (2007), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, enero.
 31. Stern (2008), "The economics of climate change", *American Economic Review*, vol. 98, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association, mayo.
 32. 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.
 33. Stern, N. (2014): *La economía del cambio climático*.
 34. 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. Descripción de los principales aspectos asociados al medio de vida
Agricultura**

Estrategia de sustento	Descripción	Actividades de sustento	Recursos naturales para el sustento de actividades	Ecosistemas de apoyo para la estrategia de sustento
Agricultura	Las áreas dedicadas a la agricultura están en Arroyo Bueno y La Naza. También a pequeña escala en Boca de Jaguaní y Riíto. En su mayoría, son pequeñas áreas con una alta diversidad de cultivos, que se dedica al autoabastecimiento de: viandas, granos, frutas y hortalizas, que aún son insuficientes; por lo que hay que buscar alternativas a corto y medianos plazos, para el fomento de cultivos compatibles con el área protegida, capaz de suplir el déficit de alimentos y otros, que generen ingresos y empleo.	Viandas (Ñames, Boniatos, Plátanos, yuca y Malangas) en zonas de altas pendientes, con suelos ácidos no aptos para la agricultura, en su mayoría la realizan de forma manual y en muy pocas ocasiones utilizan la fuerza animal, aún muy apegados a viejas costumbres, que hacen resistencia a los cambios, como la agricultura orgánica y la agroforestería	Suelo (Materia orgánica, minerales)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundarios ▪ Formaciones culturales.
		Polinizadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundarios ▪ Formaciones culturales. 	
		Agua (precipitaciones)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundarios ▪ Formaciones culturales. 	
		Hortalizas (Chayotes, Ajo porros, plantas condimentosas, espinacas, berenjenas, tomates, ají, habichuelas, pepinos, calabazas, melón). Este se usa para consumo local, aún muy apegados a viejas costumbres, y hacen resistencia a nuevos	Suelo (Materia orgánica, minerales)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundario ▪ Formaciones culturales.
Polinizadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundario ▪ Formaciones culturales. 			

		cambios, como la agricultura orgánica y la Agroforestería	Agua (precipitaciones)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundario ▪ Formaciones culturales
		Granos. Producción de (Frijol vignas, frijol caballeros, frijol gandul, frijol negro y rojo, maíz) forrajes. Este se usa para consumo local, aún muy apegados a viejas costumbres, que hacen resistencia a nuevos cambios, como la agricultura orgánica y la Agroforestería	Suelo (Materia orgánica, minerales)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundarios ▪ Formaciones culturales
			Agua (Precipitaciones)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundarios ▪ Formaciones culturales
		Frutales, producción de (coco, cacao, piñas, aguacates, zapotes, guapeen y fruta de pan, naranjas, mandarinas, toronjas, pomarrosas de Malaca, caimitos), plantas medicinales. Se comercializan en mercados locales y para autoconsumo	Suelo (Materia orgánica, minerales)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundarios ▪ Formaciones culturales
			Agua (Precipitaciones)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundarios ▪ Formaciones culturales

		<p>Forrajes, producción de Forrajes (caña de azúcar, kingras, otros) frutales. La producción se emplea para autoconsumo. Los forrajes cultivados son la avena forrajera, que ofrece mayores rendimientos y valor nutricional para el ganado. Demanda agroquímicos y es un factor de desgaste para los suelos</p>	<p>Suelo (Materia orgánica, minerales)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundario ▪ Formaciones culturales
			<p>Agua (precipitaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundario ▪ Formaciones culturales
			<p>Polinizadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque Pluvial Sub-Montano ▪ Bosques siempre verdes Mesófilos. ▪ Bosques secundario ▪ Formaciones culturales

Anexo 2. Descripción de los principales aspectos asociados al medio de vida Agricultura

Estrategia de sustento.	Descripción	Actividades de sustento	Recursos naturales para el sustento de actividades	Ecosistemas de apoyo para la estrategia de sustento
<p style="text-align: center;">Ganadería</p>	<p>La ganadería se encuentra limitada debido al relieve de la zona, con pocas extensiones de tierras llanas, pasto natural de poca calidad, y el clima, que incide negativamente sobre la actividad, incluyendo en ocasiones el exceso de lluvias</p>	<p>Ovino La producción de ganado ovino es deprimida y en ocasiones sujeto a viejas tradiciones de manejo que limitan su desarrollo. Se realizan ciertos pastoreos además, la alimentación se refuerza con forrajes. Los ejemplares se venden en mercados locales y también para el consumo familiar a nivel de las propias comunidades</p>	<p>Vegetación (sombra y pastos), agua disponible, suelo adecuado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque pluvial Sub- Montano ▪ Bosque Siempre verde Mesófilos ▪ Bosques secundarios ▪ Vegetación cultural
		<p>Bovino El desarrollo de ganado bovino, se sustenta como cuestión fundamental sobre la base de producir forrajes, para el alimento de animales de tiro, existiendo solo algunas vacas para la extracción de leche para el insumo local, a las cuales se aplica el mismo manejo</p>	<p>Agua disponible, vegetación (sombra y pasto), suelo adecuado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque pluvial Sub- Montano ▪ Bosque Siempre verde Mesófilos ▪ Bosques secundarios ▪ Vegetación cultural

		<p>Porcino La producción de es bastante común en las comunidades. Un alto por ciento del manejo de esta masa es estabulada pero también se practica el modo semi-estabulado y libre. Toda la producción es consumida localmente. Es un asunto vital para los campesinos, además de carne, producen grasa para la alimentación</p>		
		<p>Equinos Se desarrolla a muy baja escala, se usa como transporte y carga en el sector estatal y privado. Entre las causas que limitan su reproducción, incide, la poca disponibilidad de alimentos durante el período de sequía.</p>	<p>Agua disponible, suelo adecuado</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque pluvial de baja altitud ▪ Bosque pluvial Sub- Montano ▪ Bosque Siempre verde Mesófilos ▪ Bosques secundarios ▪ Vegetación cultural ▪ Bosque pluvial de baja altitud

Anexo 3. 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 4. Mapeo de actores

Actores	Alcance	Nivel de influencia	Agenda o interés del actor frente al objetivo del proyecto	Medidas AbE que podría financiar	Recursos que ofrece a la alianza
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	Conservación, manejo y capacitación	Humanos, materiales y financieros

			contempladas en los planes de manejo y operativo, otros programas y proyectos asociados.		
Departamento de conservación Baracoa	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 Holguín	Provincial	PD	Capacita a las comunidades con medidas de prevención, para mitigar los efectos del cambio climático.	Capacitación, prevención	Humanos
Salud Pública Moa	Municipal	PD	Capacita a las comunidades con medidas de prevención, para mitigar los efectos del cambio climático.	Capacitación, prevención	Humanos
Farmacia La Melba	Local	PD	Capacita a las comunidades con medidas de prevención, para mitigar los efectos del cambio climático.	Capacitación, prevención	Humanos
Consultorio Médico La Melba	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 Holguín	Provincial	PD	Capacitar en las escuelas y	Capacitación	Humanos

			comunidades		
Educación Moa	Municipal	PD	Capacitar en las escuelas y comunidades	Capacitación	Humanos
Escuelas Primarias La Melba (2)	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 Hidráulico Yateras	Municipal	PF	Financia, controla, regula	Capacitación	Humanos
Recursos Hidráulico Baracoa	Municipal	PF	Financia, controla, regula	Capacitación	Humanos
Delegación INRH Holguín	Provincial	PF	Financia, controla, regula	Capacitación	Humanos
Recursos Hidráulico Moa	Municipal	PF	Financia, controla, regula	Capacitación	Humanos
Ministerio de Energía y Minas	Nacional	NF	Paga acciones de rehabilitación de zonas afectadas	Capacitación	Humanos, materiales y financieros
Fábrica de Nikel Che Guevara	Local	NF	Paga acciones de rehabilitación de zonas afectadas	Restauración	Humanos, materiales y financieros
Fábrica de Nikel Pedro Soto Alba	Local	NF	Paga acciones de rehabilitación de zonas afectadas	Restauración	Humanos, materiales y financieros
Ministerio de la Agricultura (MINAG)	Nacional	PF	Financia, implementa, capacita	Restauración	Humanos, materiales y financieros
Delegación MINAG Guantánamo	Provincial	PF	Financia, implementa, capacita	Capacitación y Restauración	Humanos, materiales y financieros
Delegación MINAG Yateras	Municipal	PF	Financia, implementa, capacita	Capacitación y Restauración	Humanos, materiales y financieros
Empresa Agroforestal Yateras	Local	PF	Financia, implementa, capacita	Capacitación y Restauración	Humanos, materiales y financieros
Servicio Estatal Forestal Yateras	Municipal	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
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

Delegación MINAG Holguín	Provincial	PF	Financia, implementa, capacita	Capacitación y Restauración	Humanos, materiales y financieros
Delegación MINAG Moa	Municipal	PF	Financia, implementa, capacita	Capacitación y Restauración	Humanos, materiales y financieros
Empresa Agroforestal Moa	Local	PF	Financia, implementa, capacita	Capacitación y Restauración	Humanos, materiales y financieros
Servicio Estatal Forestal Moa	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
Delegación MINTUR Holguín	Provincial	PF	Gestión y capacitación.	Gestión y Capacitación	Humanos, materiales y financieros
Grupo de Turismo de Naturaleza Holguín	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)	Nacional	PD	Distribución alimentaria. Productos de primera necesidad (canasta básica).	-	Humanos
Empresa Mayorista Mixta Holguín	Provincial	PD	Distribución alimentaria. Productos de primera necesidad (canasta básica).	-	Humanos
Empresa de Comercio Mixta Moa	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 La Melba	Local	PD	Distribución alimentaria. Productos de primera necesidad (canasta básica).	-	Humanos
Empresa productora y distribuidora de alimentos (panadería la Melba)	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 Holguín	Provincial	PF	Regula, capacita, financia, aprueba y decide.	Financista de medidas AbE	Materiales, humanos, financieros
Asamblea del Poder Popular de Moa	Municipal	PF	Regula, capacita, financia, aprueba y decide.	Financista de medidas AbE	Materiales, humanos, financieros
Sala de televisión La Melba (2 Arroyo Bueno y La Nasa)	Local	PD	Información, capacitación y apoyo a las actividades recreativas de corte educativo.	-	Materiales
Consejo de Defensa La Melba	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 Melba	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 formación de capacidades	Materiales, humanos, financieros
Universidad de La Habana	Nacional	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
Universidad de Guantánamo	Provincial	PF	Financia, capacita, asesora, es rectora de las ciencias de la	Formación de capacidades, asesoría	Materiales, humanos, financieros

			investigación, el desarrollo y la innovación I+D+i.		
Centro Universitario Yateras	Municipal	PF	Capacita, asesora	Formación de capacidades	Materiales, humanos, financieros
Centro Universitario Baracoa	Municipal	PF	Capacita, asesora	Formación de capacidades, asesoría	Materiales, humanos, financieros
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa	Municipal	PF	Financia, capacita, asesora, es rector de las ciencias de la investigación, el desarrollo y la innovación I+D+i.	Formación de capacidades, asesoría	Materiales, humanos, financieros
Centro Universitario Moa	Municipal	PF	Capacita, asesora	Formación de capacidades, asesoría	Materiales, humanos, financieros
Ministerio del Interior (MININT)	Nacional	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Delegación MININT Guantánamo	Provincial	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Policía Nacional Revolucionaria Yateras	Municipal	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Policía Nacional Revolucionaria Baracoa	Municipal	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Cuerpo de Guarda Bosques Guantánamo	Provincial	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Cuerpo de Guarda Bosques Yateras	Municipal	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Cuerpo de Guarda Bosques Baracoa	Municipal	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Delegación MININT Holguín	Provincial	PF	Controla, regula, supervisa, capacita	Capacitación y prevención	Materiales humanos y

			y vela por la tranquilidad ciudadana.		
Policía Nacional Revolucionaria Moa	Municipal	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Policía Nacional Revolucionaria La Melba	Local	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Cuerpo de Guarda Bosques Moa	Municipal	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Sector PNR La Melba	Local	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Guarda Bosques La Melba	Local	PF	Controla, regula, supervisa, capacita y vela por la tranquilidad ciudadana.	Capacitación y prevención	Materiales humanos y
Ministerio de Cultura (MINCUL)	Nacional	PD	Realiza actividades de animación y promoción sociocultural para la participación de la comunidad, en acciones de adaptación al cambio climático.	Promociona, capacita,	Humanos
Cultura Holguín	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 Moa	Municipal	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

Centro Cultural La Melba Carlos Pueblas	Local	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
Instituto de Deporte, Educación Física y Recreación (INDER)	Nacional	PD	Capacita y realiza actividades recreativas y participativas, integrando a la comunidad en acciones de adaptación al cambio climático.	Capacitación y promoción	Humanos
INDER Moa	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 La Melba	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 Religiosas					
(Pentecostal)	Local	PF	Capacita y crean aptitudes positivas en la sociedad.	Capacitación	Humanos
Organizaciones políticas					
Partido Comunista de Cuba (PCC)	Nacional	PF	Capacita, controla, fiscaliza.	Apoyo y promoción	Humanos
PCC Holguín	Provincial	PF	Capacita, controla, fiscaliza.	Apoyo y promoción	Humanos
PCC Moa	Municipal	PF	Capacita, controla,	Apoyo y	Humanos

			fiscaliza.	promoción	
Núcleo PCC La Melba	Local	PF	Capacita, controla, fiscaliza.	Apoyo y promoción	Humanos
Unión de Jóvenes Comunistas (UJC)	Nacional	PD	Capacita, moviliza a través de la participación de los comités de base.	Apoyo y promoción	Humanos
UJC Holguín	Provincial	PD	Capacita, moviliza a través de la participación de los comités de base.	Apoyo y promoción	Humanos
UJC Moa	Municipal	PD	Capacita, moviliza a través de la participación de los comités de base.	Apoyo y promoción	Humanos
Organización de Pioneros José Martí (OPJM)	Nacional	PD	Movilizan, sensibilizan y organizan.	Apoyo y promoción	Humanos
OPJM Moa	Municipal	PD	Movilizan, sensibilizan y organizan.	Apoyo y promoción	Humanos
OPJM La Melba	Local	PD	Movilizan, sensibilizan y organizan.	Apoyo y promoción	Humanos
Organizaciones de masas					
Comité de Defensa de la Revolución (CDR)	Nacional	PD	Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.	Apoyo y promoción	Humanos
CDR Holguín	Provincial	PD	Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.	Apoyo y promoción	Humanos
CDR Moa	Municipal	PD	Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.	Apoyo y promoción	Humanos
Delegado Circunscripción La Melba	Local	PF	Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.	Apoyo y promoción	Humanos
CDR la Melba (3)	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 Holguín	Provincial	PD	Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.	Apoyo y promoción	Humanos
FMC Moa	Municipal	PD	Sensibilizan, capacitan, participan, convocan, movilizan.	Apoyo y promoción	Humanos
FMC La Melba(2 bloques)	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 Holguín	Provincial	PD	Tienen capacidad para financiar.	Capacitación, restauración	Humanos, materiales
ANAP Moa	Municipal	PF	Tienen capacidad para financiar.	Capacitación, restauración	Humanos, materiales
ANAP La Melba	Local	PF	Tienen capacidad para financiar.	Capacitación, restauración	Humanos, materiales
Formas Productivas Agropecuarias					
Cooperativa de Créditos y Servicios Nguyen Van Troi	Local	PF	Capacitan, movilizan, cuentan con capacidad para invertir a través de proyectos y las ONG.	Capacitación, restauración	Humanos, materiales
Servicios Comunales (3 obreros)	Local	PF	Mantenimiento a caminos	Restauración	Humanos, materiales