

CAPACIDAD DE LOS BOSQUES PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO SEGÚN INDICADOR DE MANEJO SOSTENIBLE

THE CAPACITY OF THE FOREST TO MITIGATE CLIMATE CHANGE ACCORDING TO THE SUSTAINABLE INDICATOR

ING. ARLETY AJETE-HERNÁNDEZ,¹ ING. WILMER TOIRAC-ARGUELLES¹ E ING. PEDRO E. RODRÍGUEZ-CUEVAS²

¹ Estación Experimental Agro-Forestal Baracoa. Paso de Cuba, Baracoa, Guantánamo, Cuba, arlety@forestales.co.cu

² Empresa Forestal Integral Baracoa. Bohorque, Baracoa, Guantánamo, Cuba, ftalbcoa@enet.cu

RESUMEN

La evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal es una medida integral del mantenimiento de la productividad y de las funciones ecológicas y socioeconómicas de los ecosistemas forestales. Para esto se debe considerar el cumplimiento de una buena práctica forestal, y los impactos ecológicos y resultados de manejo en el bosque. Esta evaluación puede lograrse con el uso de un conjunto práctico y científicamente fundamentado de principios, criterios, indicadores y verificadores de sostenibilidad del bosque. La presente investigación tiene como objetivo fundamental valorar la contribución de las áreas forestales de la Empresa Forestal Integral Baracoa en la mitigación del cambio climático, constituyendo este uno de los indicadores de manejo sostenible de los bosques, el cual se basa en dos componentes principales: su capacidad sumidero y sus emisiones de carbono. Como resultado de esta evaluación se muestra que la empresa está trabajando con un nivel de sostenibilidad bajo en cuanto a retención de carbono.

Palabras claves: Cambio climático, carbono, sostenibilidad, bosques, ecosistema

ABSTRACT

The evaluation of the sustainable of the forest handling is an integral measure of the maintenance of the productivity and of the ecological and socioeconomic functions of the forest ecosystems, for this it should be considered the execution of a forest good practice, the ecological impacts and handling results in the forest. This evaluation can be achieved with the use of a practical group and scientifically based of principles, criteria, indicators and verifiers of sustainable of the forest. The present investigation has as fundamental objective to value the contribution of the forest areas of the Forest Integral Enterprise Baracoa in the mitigation of the climatic change; constituting this one of the indicators of sustainable handling of the forests settled down which is based on two main components: their capacity drain and their emissions of carbon. As a result of this evaluation it is shown that enterprise is working with a level of low sustainable as for retention of carbon.

Key words: Climatic change, carbon, sustainability, forests, ecosystems

INTRODUCCIÓN

En muchos foros internacionales y nacionales que versan sobre el desarrollo sostenible se ha reconocido que el sector forestal ya ha elaborado criterios e indicadores para describir los elementos esenciales del manejo forestal sostenible y evaluar el progreso realizado por lograrlo. El concepto de *manejo forestal sostenible* ha sido explícitamente definido. Se han identificado los componentes

que forman este tipo de manejo forestal, los que en consecuencia se han traducido en criterios específicos que comprenden y valoran los objetivos del manejo.

Teniendo en cuenta que el único depósito de carbono identificado para el país lo constituyen las áreas forestales, siendo estas las que se reportan a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

(CMNUCC), de la cual el país es signatario desde la Cumbre de Río efectuada en 1992, fue incluido entre los indicadores de manejo sostenible establecidos por la Dirección Nacional Forestal del Ministerio de la Agricultura en Cuba (MINAG) la «Capacidad de contribución de las áreas forestales a la reducción del efecto invernadero y a la mitigación del cambio climático» [Herrero *et al.*, 2005], el cual se basa en dos componentes principales: su capacidad sumidero y sus emisiones de carbono. En la medida en que la capacidad de retener carbono aumente, a la par que disminuyan las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), la contribución neta de un área forestal específica aumentará, dado que el balance (retención-emisión) será mayor, y en consecuencia presentará una mejor situación de este indicador para su manejo.

Es importante destacar que, por razones ajenas a la voluntad de los autores, en el contenido del material titulado «Criterios e indicadores de manejo forestal sostenible. Una visión de futuro», la evaluación de la «Capacidad de contribución de las áreas forestales a la reducción del efecto invernadero y a la mitigación del cambio climático» fue limitada solo a la evaluación de su capacidad sumidero, sin tomar en consideración su potencial como emisores de gases de efecto invernadero (GEI) cuando son devastadas por los incendios forestales, los cuales resultan un problema no controlado y son una de las causas que contribuyen a acelerar el proceso de deforestación de extensas zonas de nuestro planeta, convirtiéndose además en el principal elemento forestal que incide sobre la emisión de GEI.

El valor relativo que el área de incendios representa con respecto al área cubierta por bosques fue determinado por Mercadet *et al.* (2007), ya que es un importante elemento para valorar, de forma indirecta, su nivel de emisión (NE) de GEI; y así mismo la combinación de los resultados de la evaluación de la capacidad sumidero de las áreas forestales, con los resultados del análisis de su nivel de emisiones de GEI son los que permiten, al integrarse, alcanzar una valoración final del indicador sobre la reducción de efecto inver-

nadero y la mitigación del cambio climático, siendo este el objetivo del presente estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la EFI Baracoa de la provincia de Guantánamo. Para su desarrollo se tuvo en cuenta la metodología establecida por la Dirección Forestal Nacional de la Agricultura. La información base utilizada en el trabajo se obtuvo de la dinámica forestal de la Empresa y de los Proyectos de Ordenación de Bosques según MINAG (2002, 2004 y 2006), así como de los registros e informes del Cuerpo de Guardabosques y actas de incendio en igual período, realizándose la estimación cada dos años. Para la evaluación de los cambios ocurridos y el nivel de sostenibilidad en la empresa se tuvo en cuenta la metodología propuesta por Herrero *et al.* (2005) para el monitoreo práctico de los criterios e indicadores de manejo forestal sostenible, el cual consta de cinco criterios, 24 indicadores y 48 verificadores.

Para el desarrollo de este trabajo fueron seleccionados dos criterios, dos indicadores y seis verificadores.

Criterio II: Sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales

Indicador 2.1: Bosques afectados por incendios forestales

2.1.1. Número de incendios ocurridos

2.1.2. Superficie recorrida total por incendios

2.1.3. Superficie afectada total

Criterio III: Contribución de los ecosistemas forestales a los servicios ambientales

Indicador 3.5: Contribución de las áreas forestales a la reducción del efecto invernadero y a la mitigación del cambio climático

Verificadores

3.5.1. Capacidad sumidero de las áreas forestales

3.5.2. Emisiones de gases efecto invernadero por las áreas forestales

3.5.3. *Evaluación del indicador:* La combinación de los resultados de la evaluación de la capacidad sumidero de carbono de las áreas forestales, con los resultados del análisis de las emisiones de gases efecto invernadero por las áreas forestales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados por indicadores para los diferentes criterios son los siguientes:

En el caso del criterio II se pudo evaluar un indicador, y dentro de él tres verificadores (*Tabla 1*).

TABLA 1

Criterio II. Sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales

Indicador	U/M	Umbral esperado	Año 2002	Año 2004	Año 2006
			Real	Real	Real
2.1. Bosques afectados por los incendios forestales	Descendente				
2.1.1. Número de incendios ocurridos	U	Descendente	2	3	1
2.1.2. Superficie recorrida total por incendios	ha	Descendente	43,9	47,0	3,5
2.2.3. Superficie afectada total	ha	Descendente	0	0	0

Este indicador se comportó de forma favorable durante los años evaluados. Presentó un pico en 2004, en el que se sucedieron tres incendios, y afectó una superficie de 47,0 ha, disminuyendo ya tanto en número de incendios como en superficie afectada para 2006. En este caso hay un aspecto positivo, y es que no hubo afectación total de la superficie recorrida, por lo que no fue necesario dar baja a las plantaciones afectadas.

En general este criterio II ha tenido una clasificación de tres (3: Favorable), y se le propone

a la empresa seguir fortaleciendo la actividad de prevención de los incendios forestales fundamentalmente en áreas de pinares, ya que es esta la formación donde se presenta mayormente este fenómeno, acción esta que debiera estar enmarcada principalmente en el mantenimiento de fajas verdes y mineralizadas, actividades de educación ambiental en los consejos populares, escuelas, etc.

En lo que al criterio III se refiere, se evaluó un indicador y dos verificadores, según muestra la *Tabla 2*.

TABLA 2

Criterio III. Contribución de los ecosistemas forestales a los servicios ambientales

Indicador	U/M	Umbral esperado	Año 2002	Año 2004	Año 2006
			Real	Real	Real
3.5. Contribución de los ecosistemas forestales a la reducción del efecto invernadero y la estabilización del cambio climático	Ascendente				
3.5.1. Capacidad sumidero de las áreas forestales	Ascendente				
Área cubierta de bosques	kt	Ascendente	16 273,42	3565,7	3727,97
Conífera		Ascendente	1441,19	366,50	384,21
Latifolia		Ascendente	14 817,27	3176,88	3336,26
Área por reforestar		Descendente	14,96	22,32	7,50
Pantanos	kt	Estable	24,01	24,01	24,01
• Total de carbono retenido	kt	Ascendente	16 297,43	3589,71	3751,98
• Cantidad de carbono retenido por unidad de superficie	kt/h a	Ascendente	296,32	62,32	64,29
3.5.2. Nivel de emisiones					
• Área de incendios forestales	%	Descendente	0,08	0,08	0,01

En la evaluación de los cambios basada en la capacidad sumidero de los bosques se tiene que el carbono total retenido por los bosques de la empresa mostró en el período 2002-2006 una pérdida de 12 545,15 kt de carbono, resaltándose fundamentalmente en las áreas forestales de la empresa.

En cuanto al carbono retenido en las áreas por (re)forestar, este disminuyó, lo cual se puede catalogar como *positivo* si se tiene en cuenta que el carbono que se pierde de estas áreas pasa a las plantaciones a través de la reforestación que se realizó en el período. En las áreas inforestales los valores de retención de carbono se mantuvieron constante, sin variación en superficie ni en cantidad de carbono retenido.

Según la escala de ponderación determinada por Herrero *et al.* (2005), la evaluación de este criterio para la EFI Baracoa en el período 2002-2006 es de dos (2: Débil), no respondiendo esta calificación a la demanda del umbral esperado para este criterio, pues a medida que el área forestal de la empresa disminuye, también se reduce su capacidad sumidero, percibiéndose que no está asumiendo el rol que le corresponde en el cumplimiento del objetivo de cobertura trazado por el país por los respectivos programas de desarrollo, ya que este resultado expone que se está talando más que lo que reforestan, lo que queda demostrado con la disminución del 21,7 % del total de carbono retenido por hectárea en el período valorado.

En el análisis del verificador 3.5.2. «Nivel de emisiones» durante los años evaluados (2002-2006), este se comportó de forma sobresaliente (4), según la escala de ponderación determinada por Mercadet *et al.* (2007), aun cuando mostró un ligero incremento en 2004, en el cual se sucedieron tres incendios, afectando una superficie de 47,0 ha en ese año, y disminuyendo ya tanto en número de incendio como en superficie afectada en los años siguientes. En este caso tenemos un aspecto positivo, y es que no hubo afectación total de la superficie recorrida, por lo que no fue necesario dar baja a las plantaciones afectadas.

Al combinarse los resultados de la evaluación de la capacidad sumidero de las áreas forestales, con los resultados del análisis de su nivel de emisiones de GEI para alcanzar una valoración final del indicador 3.5 «Contribución de los ecosistemas forestales a la reducción del efecto invernadero y la estabilización de los cambios climáticos», se obtuvo como resultado, según la escala de ponderación descrita por Mercadet *et al.* (2007), que el indicador evaluado ha tenido una calificación de tres (3: Favorable).

En general este criterio III «Contribución de los ecosistemas forestales a los servicios ambientales», hasta donde se ha evaluado, ha tenido una clasificación de tres (3: Favorable), aun cuando el verificador 3.5.1. ha tenido una evaluación de Débil, por lo que se le propone a la empresa tener en cuenta, a la hora de realizar sus planes de tala, este resultado con vistas a aumentar el potencial de carbono tanto en coníferas como en latifolias, pero fundamentalmente en coníferas, pues son las dedicadas fundamentalmente a ser taladas para la producción de madera comercial, ya que esta clasificación en realidad viene dada por la evaluación del verificador 3.5.2. que mostró un resultado sobresaliente.

CONCLUSIONES

- Se demostró que la EFI Baracoa está fortalecida en el control de los incendios forestales.
- En el período 2002-2006 el total de carbono retenido por la empresa disminuyó en 12 545,2 kt de carbono, lo que representa un 21,7 % del carbono retenido.
- En el criterio III «Contribución de los ecosistemas forestales a los servicios ambientales» la validación del verificador 3.5.1. (Débil) indica que la EFI Baracoa está trabajando con un nivel de sostenibilidad bajo en cuanto a retención de carbono.
- Los resultados de este trabajo sirven de base para la toma de decisiones de la empresa en el momento de realizar sus planes de manejo para que pueda contribuir con la disminución del dióxido de carbono atmosférico.

BIBLIOGRAFÍA

- HERRERO, J. A., GÓMEZ, L. M., DÍAZ, G., BRAVO, J. A. 2005. *Criterios e indicadores de manejo forestal sostenible. Una visión de futuro*. Dirección Nacional Forestal. MINAG. La Habana. Ediciones Agrinfor. p. 24-37.
- MERCADET, A., E 2007. «Cambio climático: estudios de impactos y mitigación en el sector forestal cubano». *Agricultura Orgánica* (CU) 13 (1): 43 -45.
- MINAG. 2002. Proyecto de ordenación forestal de la EFI Baracoa, SEF.
- MINAG. 2003. Proyecto de ordenación forestal de la EFI Baracoa, SEF.
- MINAG. 2004. Proyecto de ordenación forestal de la EFI Baracoa, SEF.
- MINAG. 2005. Proyecto de ordenación forestal de la EFI Baracoa, SEF.
- MINAG. 2006. Proyecto de ordenación forestal de la EFI Baracoa, SEF.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Arlety Ajete Hernández

Ingeniera Forestal, investigadora agregada, miembro del Tribunal Permanente para el otorgamiento del grado de Técnico Medio Forestal en el Instituto Politécnico de Agronomía Limbano Sánchez, de Baracoa, Guantánamo, se encuentra vinculada a varios proyectos de investigación-desarrollo, fundamentalmente en los relacionados con el tema de Cambio Climático y el Sector Forestal. Integrante del Grupo de Cambio Climático del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, es autora y coautora de varias publicaciones. Ha participado en eventos nacionales e internacionales con resultados relevantes.