REVISTA INCAING

ISSN 2448 9131

Análisis del comportamiento de los indicadores de sostenibilidad en la unidad empresarial de base candelaria

Vanessa Fernández Hernández, IF. Mariol Morejón García, Dr,C, Daniel Melendis Cruz, IA y Lázaro Díaz Sacre, Ing,

Dirección de la Agricultura Candelaria, Universidad de Pinar del Río y Universidad de Artemisa, Cuba.

vanessafh@nauta.cu
mariol@upr.edu.cu

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la UEB Silvícola Candelaria, perteneciente a la Empresa Agro Forestal Costa Sur, Provincia Artemisa, durante los meses de octubre 2016 a abril 2017, con el objetivo de realizar una evaluación de los criterios e indicadores, partiendo del monitoreo durante los últimos cuatro años. El monitoreo de los criterios e indicadores se debe realizar en todas las entidades de la empresa, sin embargo, esta actividad no se realiza frecuentemente y en ocasiones se desconoce, lo que conlleva a no obtener resultados sobre bases científicas que garanticen una valoración concreta para definir si el manejo forestal es sostenible. Los indicadores fueron valorados mediante una escala, que permite clasificar su comportamiento y el control a través de varias fuentes, utilizando la metodología cubana por Herrero en el 2005; analizando los componentes y los diferentes sistemas de producción y las interacciones que deben existir entre los mismos. Con estas valoraciones se realizaron las gráficas de sostenibilidad, como herramientas para evaluar el desempeño de 5 criterios con 15 indicadores. Se concluye que la evaluación del desempeño para cada criterio fue de "Sobresaliente", "Favorable", "Débil", "Muy débil" y "Extremadamente débil", para los criterios Cobertura forestal, Sanidad y vitalidad de los Ecosistemas Forestales, Contribución de los Ecosistemas Forestales a los Servicios ambientales, Funciones Productivas de los Ecosistemas Forestales y Múltiples beneficios Socio Económicos para cubrir las necesidades de la sociedad respectivamente.

Palabras claves: Criterios, indicadores, Gráficas de sostenibilidad.

ABSTRACT

The present work was developed in the UEB Silvícola Candlemas, belonging to the Company Forest Agriculture South Costa, County Artemisa, during the months of October 2016 to April 2017, with the objective of carrying out an evaluation of the approaches and indicators, leaving of the monitoreo during the last four years. The monitoreo of the approaches and indicators should be carried out to all the entities of the company, however this activity frequently is not carried out and in occasions it is ignored, what bears to not obtaining results on scientific bases that guarantee a correct valuation to define if the forest handling is sustainable. The indicators were valued by means of a scale that allows to classify their behavior and the control through several sources, using the Cuban methodology; analyzing the components and the different production systems and the interactions that should exist among the same ones. With these

valuations they were carried out the sostenibilidad graphs, as tools to evaluate the acting of 5 approaches with 15 indicators. You concludes that the evaluation of the acting for each approach was of "Excellent", "Favorable", "Weak", "Very weak" and "Extremely weak", for the approaches forest Covering, Sanity and vitality of the Forest Ecosystems, Contribution of the Forest Ecosystems to the environmental Services, Work Productive of the Ecosystems Forest and Multiple Economic benefits Partner to cover the necessities of the society respectively.
Key words: Approaches, indicators, Graphic of sostenibilidad.

I. INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad de la agricultura es una necesidad del mundo contemporáneo y se ha convertido en una de las premisas para el bienestar de amplios sectores de la población de los países en desarrollo. También se reconoce que sus dimensiones ecológica, económica y social, se encuentran en conflicto (Sepúlveda, 1997; Reiche, 1998; Bowerman, D.P.2001; Altieri, 2001).

Los antecedentes de la transformación del sector agroalimentario que tiene lugar en Cuba en la actualidad, están dados básicamente por los elementos que caracterizaron la transformación posterior a la implementación de las leyes de Reforma Forestal después del triunfo de la Revolución cubana en 1959 y por las condiciones que se crean como consecuencia del derrumbe del bloque socialista.

Rodríguez (1997), refiere la utilidad práctica del uso de los criterios e indicadores en la planeación, evaluación, manejo, inventario, monitoreo y comunicación; que proporcionan un formato que soporta científicamente el manejo forestal y ayudan a la formulación de políticas efectivas.

Los principales antecedentes en Cuba relacionados con este tema datan del año 1997, a partir de ese año se realizan reuniones, talleres, seminarios para definir los Criterios e Indicadores a monitorear en el país e iniciar la implementación a nivel de base.

Por otra parte, el ordenamiento territorial y los programas directores de desarrollo agropecuario de los municipios, no se están concibiendo sobre la base de criterios de sostenibilidad expresados por indicadores, que hayan sido determinados sobre bases científicamente fundamentadas.

Müller (1997), señala que en la toma de decisiones queda mucho trabajo por hacer para desarrollar un planteamiento metodológico y evidencia empírica para la definición de indicadores. En tal sentido, no existen antecedentes en Cuba cuyo planteamiento metodológico haya incluido la construcción participativa de indicadores de la gestión forestal por sus actores locales en el contexto de la transformación del sector, que expresen la sostenibilidad con un enfoque multidimensional y cuya agregación en índices permita un análisis de los componentes esenciales a considerar en los niveles de gestión del municipio y la provincia.

Problema:

¿Qué indicadores de sostenibilidad permitirán incrementar la gestión forestal sostenible en la UEB Silvícola Candelaria?

Objeto: El Manejo forestal sostenible.

Hipótesis:

De evaluarse diferentes criterios e indicadores de sostenibilidad que posibiliten un análisis multidimensional del agro-ecosistema forestal y los factores limitantes fundamentales, en la UEB Silvícola Candelaria del municipio Candelaria, permitirá un conocimiento más detallado de la situación que presenta la unidad y esta podrá trazar estrategias a corto, mediano y largo plazo con vista a disminuir en un 10% las deficiencias en un periodo no más de 10 años.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la sostenibilidad en la UEB Silvícola Candelaria, a través de diferentes criterios e indicadores que respondan a las dimensiones ecológica, económica y social.

Objetivos específicos.

1. Diagnosticar la problemática desde la perspectiva de la gestión forestal sostenible en las diferentes áreas que pertenecen a dicha entidad.
2. Determinar los indicadores fiables para la evaluación de la gestión forestal sostenible en La UEB Silvícola Candelaria.

3. Valorar el comportamiento de la sostenibilidad de La UEB Silvícola Candelaria, a través de los indicadores seleccionados, a partir del diagnóstico.

II. II. DESARROLLO

La sostenibilidad del manejo forestal

El concepto de desarrollo sostenible tiene su génesis en el movimiento ecologista del decenio del 50, del siglo pasado, que aparece en Estados Unidos como respuesta al modelo económico consumista. Se observa una evolución y enriquecimiento del concepto durante las décadas de los 70 y 80 del mismo siglo, pues se constatan evidencias claras de que los recursos físicos del planeta son finitos y por tanto el modelo economicista y predatorio de desarrollo imperante no podría existir indefinidamente (Jacobs, 1995, y Bowerman, D.P ***et al***, 2004, citado por Gómez, L. M. 2012.).

Constituyen hitos importantes al tratamiento conceptual y de políticas del desarrollo sostenible en el plano internacional la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, celebrada en Estocolmo, Suecia, 1972; el Informe Brudtland "Nuestro Futuro Común", 1987, así como la Cumbre de la Tierra, Brasil, 1992 a través de la Agenda 21.

Para Guzmán, G. ***et al***. (2000)., citado por Quiroga, M. 2007, el desarrollo está ligado al mundo de la economía convencional que equipara crecimiento económico y desarrollo",

Existe una conexión entre el concepto de desarrollo sostenible con los postulados del Ecodesarrollo y del Desarrollo Local, en particular con el principio de auto dependencia, abriéndose perspectivas interesantes para la satisfacción de las necesidades de cada comunidad, según los recursos de su sistema ecológico, incluyendo la sensación de controlar su destino (Torres, C. ***et al***. (2002).

Indicadores de sostenibilidad.

La agenda 21, emanada de Río ´92, destaca la necesidad de mejorar los procesos de adopción de decisiones basados en "asegurar el acceso del público a la información pertinente y la elaboración de sistemas de vigilancia y evaluación de los progresos hacia el logro del desarrollo sostenible, mediante la adopción de indicadores que midan los cambios en los aspectos económicos, social y ecológico" (Altieri, M. (1997).

Los indicadores sintetizan la compleja realidad del planeta permitiendo manejar grandes cantidades de información significativa; siendo diferentes a los datos o estadísticas, pues reflejan los significados esenciales de los fenómenos o procesos y por tanto constituyen un puente entre el dato detallado y la información interpretada. (Funes, F. ***et al***, 2009) "Los indicadores son los encargados de describir al criterio del cual emanan" (Alcalá, J. (2003).

El debate internacional sobre los indicadores de desarrollo sostenible tiene su origen en una historia de pensamiento sobre cómo medir el desarrollo en sus dimensiones multifacéticas, (Altieri, M. 1997). Existe un elevado nivel de aceptación que para saber si cualquier sistema se encuentra en el camino correcto hacia la sostenibilidad en su desarrollo, se hace necesario su monitoreo a partir de un sistema de indicadores, nombrados "de sostenibilidad".

Los indicadores de sostenibilidad son "la relación entre las diferentes dimensiones de la sostenibilidad, reflejan la significación de las dinámicas desarrolladas en la complejidad del sistema, más allá de lo reportado por cada dimensión del sistema separadamente" IISD. (2007), citado por Astier, M. y González, C. (2008).); brindan señales que facilitan la evaluación del progreso hacia los objetivos que contribuyen a la meta de alcanzar el bienestar humano y del ecosistema de manera armónica, Quiroga, M. (2007), y es relevante que son fruto de acuerdos, en procesos de carácter participativo, involucrando a la ciencia, los hacedores de políticas y la sociedad civil (Urrutia, L. (2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción y ubicación del área experimental

La UEB Candelaria se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario (RBSR), la cual, está ubicada en la parte más oriental de la Cordillera de Guaniguanico, en la sierra homónima, con 25 000 ha. (250 km2) de extensión, pertenecientes, según la división político administrativa a la provincia Artemisa

La entrada este de la Reserva se localiza a 47 km de Ciudad de la Habana, geográficamente está situada al sur de la Bahía de Cabañas entre los 22 grados 45 minutos y los 23 grados 00 minutos de latitud norte y los 82 grados 50 minutos y 83 grados 10 minutos de longitud oeste. Ver figura 1.

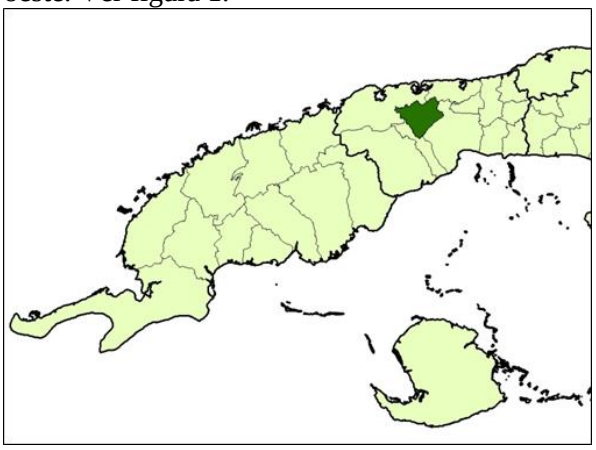

Figura 1. Ubicacín geografica Estación Ecologica, Las Terrazas.
Fuente. Estación Ecologica, Las Terrazas.

Métodos y técnicas aplicadas en la investigación

El enfoque de la investigación es predominantemente cuantitativo y tiene una fundamentación dialéctico-materialista. La investigación fue de revisión de documentos y netamente de campo, dentro de la cual también se realizó un análisis de los resultados cuantitativos de la Unidad, todos aquellos que intervienen en el análisis y valoración de los criterios e indicadores en el análisis de la gestión sostenible de la misma. Se aplicaron los siguientes métodos:

El análisis de documentos.

Se hace una revisión de las fuentes bibliográficas relacionadas con la temática en general; documentos de los archivos de la UEB Silvícola Pinar del Río y controles internos realizados en la entidad; informes de la Dirección Provincial de Suelos sobre el área, entre otros.

Consultas a Especialistas

Se realiza para verificar las variables que intervienen en los indicadores que forman parte de los criterios a investigar, a través del conocimiento y de la experiencia práctica que los mismos pueden aportar; con vista a la resolución de un problema dado.

Proceder desarrollado en la investigación.

El procedimiento desarrollado en la investigación tuvo varias etapas, las que se describen a continuación.

Metodología aplicada

Para la selección de los Criterios e Indicadores y verificadores se utilizó la metodología propuesta por Herrero (2005); para este trabajo fueron seleccionados los cinco criterios con 15 indicadores y 27 verificadores, aplicados a la valoración de la Unidad Silvícola. El resto de los indicadores no se aplicaron por no contar con información verificada y validada para su procesamiento. El período monitoreado es de los últimos seis años, desde el año 2010 hasta el 2015, para la Unidad Silvícola.

Para valorar el desempeño de los criterios e indicadores se utilizó la tabla de calificación propuesta por Gómez (2012), y se utilizó como herramienta las gráficas de sostenibilidad recomendadas por Sepúlveda (1998) y Masera ***et al***. (1999).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Análisis y discusión de los resultados de la sostenibilidad a partir de los criterios e indicadores que fueron posibles valorar.

Evaluación del desempeño de los criterios e indicadores en la Unidad Silvícola Pinar del Río como estudio de caso.

Evaluación del CRITERIO I. Cobertura Forestal.

La Figura 2 muestra que los indicadores: Total de área cubierta (TAC) Igualmente la relación entre el área cubierta y la superficie a plantar sobrepasa el 95 por ciento.

Actualmente la UEB Silvícola Candelaria posee el 96.7 % de superficie cubierta de bosques, esperando alcanzar para el 2017el 97%. En relación con el total de área boscosa en el periodo 2014 – 2016 el 7% corresponde a plantaciones y 93 % bosques naturales. Esto se debe a que la unidad se encuentra enclavada en un área protegida, por lo que se supone que la magnitud del bosque natural es mayor con respecto a las plantaciones, donde el objetivo principal es la conservación y protección del mismo; esta razón nos dice que la UEB solo posee en explotación el 7% del área dedicada a la extracción de madera.

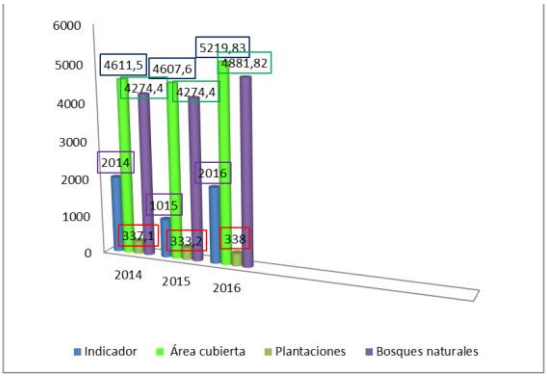

Figura 2. Sostenibilidad de los indicadores para el criterio Cobertura forestal. Fuente. Elaboración propia.

El índice de boscosidad (IB), aunque muestra una evaluación de desempeño muy satisfactoria y favorable en el último año, es un buen resultado, se observa que incrementa respecto a lo planificado, en el periodo evaluado y su tendencia es aumentar en un 2.5 % con respecto al plan por años. Se aprecia también que la planificación de las áreas a plantar cada año aumenta; esto se debe a que las áreas donde se extrae madera son reforestadas inmediatamente por la política que se sigue en esta región del país.

Se debe evaluar el potencial de áreas y el programa forestal, aun cuando no existe un plan de ordenación actualizado, para lograr planificar un incremento coherente de la cobertura forestal y el índice de boscosidad. Por tanto la evaluación del desempeño del criterio Cobertura forestal en el periodo fue "sobresaliente", se deben cumplir las recomendaciones y revisión de los manejos a realizar, velando que estos se desarrollen con la exigencia técnica correspondiente.

Comportamiento del índice de boscosidad UEB Silvícola Candelaria

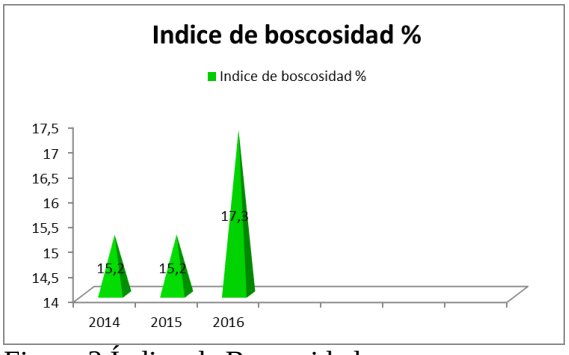

Figura 3 Índice de Boscosidad
Fuente elaboración

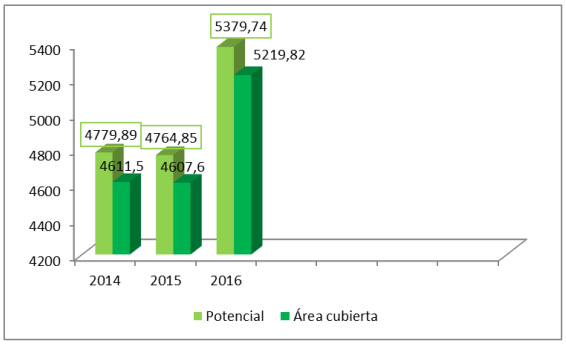

Figura 4: Relación superficie cubierta actual – Superficie potencial

Fuente elaboración propia

En relación con el potencial que representa la UEB Silvícola en este periodo (2014 - 2016) está cubierto 96.7 de bosque, se espera que para el 2017 aumente 0.4 %; esto se debe a que el área potencial en su mayoría es montañosa por lo que el proceso de aumentar el patrimonio de la unidad es viable.

Efectividad de las plantaciones

Tabla 1: Logros (3er conteo de plantaciones años 2011, 2012, 2013,2014).

Conteos	Plantadas en (ha).		
	Inicial	Logradas	% Logros
2011	30.7	12.5	40
2012	10.0	8.7	87
2013	15.0	13.1	87
2014	22.5	15.5	42

Fuente. Elaboración propia

Principales causas de los bajos niveles de efectividad en las plantaciones en el periodo (2014 – 2016)

✓ Deficiente preparación del sitio para las plantaciones.

✓ Falta de atenciones culturales durante los primeros años.

✓ Violaciones de los calendarios silvícolas (desfase en la producción de posturas, preparación de la tierra, plantaciones, etc.)

✓ Deficiente reposición de fallas.

✓ No en todos los casos ha existido correspondencia entre las especies plantadas y las características del sitio.

✓ Dificultades generales en la tecnología de los viveros.

El logro del tercer conteo (L) y Supervivencia al tercer conteo (SV), han sido sostenibles en el tiempo, estos indicadores obtuvieron una evaluación de desempeño muy satisfactoria ya que en cuanto al Logro al tercer conteo, se refleja que el año que estuvo por debajo del 80% fue el 2011 y 2014, debido a la condiciones climáticas adversas por las que atravesó nuestro país, la sequía, debido a las pocas precipitaciones. Y en cuanto a la supervivencia al tercer año de ser plantadas, este indicador se muestra muy favorable manifestándose por encima del 90% en los cuatro años analizados.

A modo de resumen podemos plantear que los indicadores que intervienen en el Criterio I: Cobertura Forestal están evaluados de Sobresalientes para el periodo monitoreado y evaluado, aunque hay que destacar que la entidad debe trazarse una estrategia para mejorar el indicador logro al tercer conteo y esto se cumple manteniendo un control por parte de los especialistas en cuanto a las atenciones culturales en los tres primeros años, y otro aspecto es el de tratar de llegar poco a poco a las zonas de difícil acceso ya que sabemos que la unidad se encuentra enclavada en una zona montañosa.

Evaluación del CRITERIO II. Sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales.

Como se aprecia en la Figura 9 el Criterio Sanidad y Vitalidad de los ecosistemas forestales en el periodo evaluado muestra que todos los indicadores tienen una evaluación del desempeño “Sobresaliente”.

En las áreas colindantes a las zonas boscosas han acontecidos incendios forestales los que han favorecido los procesos de sucesión, con gran diversidad de especies, que pueden llegar a formar bosques naturales como es el caso de la Unidad Cerro de Cabra donde hace más de seis años no ocurren incendios; en la mayoría de los casos este fenómeno no se reportan en los informes emitidos por el Cuerpo de Guarda bosques al Servicio Estatal Forestal.

Como se aprecia en la Figura 9, de los tres años evaluados, en todos hubo incendios, pero solamente en el 2014 se notificaron afectaciones de 3.5 ha del total de Área Cubierta, lo que indica que es un desempeño satisfactorio, todo ello gracias al buen desempeño de la unidad de Guarda Bosques y a la cultura de las diferentes comunidades aledañas y que conviven en la zona. Las áreas afectadas por incendio fueron rehabilitadas al 100 % y como se aprecia en la figura estos incendios han ido disminuyendo considerablemente por año; un aspecto que hay que señalar es que estos fueron provocados en su mayoría accidentalmente por personas ajenas de las comunidades.

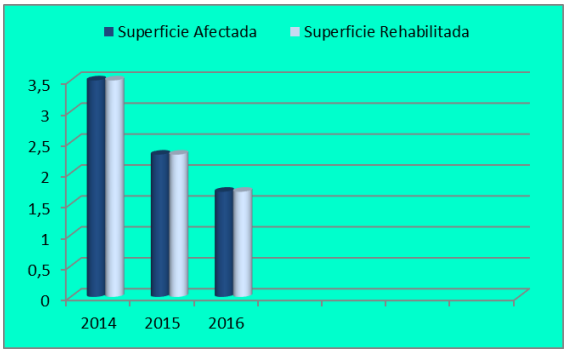

Figura 5: Rehabilitación de las áreas afectadas por incendios (grafico).

Fuente. Elaboración propia.

Bosques Afectados por especies exóticas indeseables, libre pastoreo y plagas y enfermedades.

En cuanto a los aspectos relacionados con plagas y enfermedades se encuentran en cero lo que indica que presentan un desempeño favorable. Esto se debe al monitoreo constante por parte de los técnicos y especialistas de la unidad que presentan un plan de mensual para el control de apariciones de plagas en los diferentes rodales, ya sea en los bosques naturales como en las áreas de las plantaciones establecidas. Tampoco se reportan áreas afectadas por especies exóticas ni en los bosques naturales ni en las plantaciones establecidas. Aunque hay que destacar que se refleja un porciento estable no superior al 5% del TAC lo que representa un área poco significativa por año; entre las principales especies tenemos la aroma, marabú, lianas entre otras, estas se encuentran principalmente en las áreas de plantaciones establecidas y en alguna que otra zona colinosa de difícil acceso.

En cuanto al libre pastoreo se puede apreciar que en los dos últimos años 2014 y 2015 no se han reportado áreas afectadas, esto se debe a la existencias de un plan bien concebido por parte de la unidad silvícola, y por parte de las empresas que interactúan con el ecosistema, la especie en explotación en la zona es la Bovino y el ganado menor, los primeros se utiliza para los trabajos agrícolas fundamentalmente y estos los tienen bien controlados, lo que hace que se minimicen los daños en las zonas donde están las plantaciones y los bosques naturales.

Para realizar un análisis de los indicadores de los manejos silvícolas como la limpia, el raleo, la poda y la reconstrucción de bosques, si observan en la Figura10, podemos decir que en la medida que estas atenciones culturales se realizan, según lo previsto, esto hace que el bosque mejore sus condiciones para un posterior aprovechamiento.

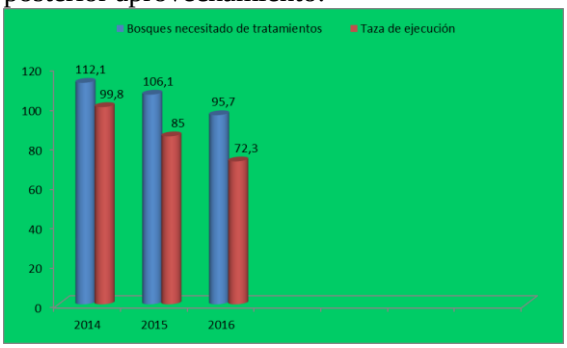

Figura 6. **Cantidad de área que necesitan los manejos silvícolas. Bosques necesitados de raleo Fuente. Elaboración propia.**

Como se aprecia en la figura las acciones de limpieza van disminuyendo a partir del 2014, donde la Empresa establece un plan anual que se aplica mayormente en las áreas de plantaciones establecidas, esto nos demuestra la importancia que le han dado a esta labor para el bienestar del bosque y conlleva a un incremento en el rendimiento de madera, eliminando la competencia de las plantas no objeto de explotación en las mismas, además esto trae consigo que se pueda caminar por dentro del bosque como actividad recreativa y de esparcimiento entre otros beneficios, como la conservación del suelos por el mulch creado con esa vegetación eliminada, manteniendo la humedad del suelo, un ambiente menos caluroso, entre otros.

En cuanto al raleo se observa que el mismo en la medida que se han establecido los bosques se va disminuyendo las acciones, esto trae consigo evitar la competencia interespecifica dentro de la misma especie y que cada una de ellas posea el área vital para su posterior crecimiento y desarrollo.

La poda es una de las actividades esenciales dentro de la silvicultura, ya que se realiza en la etapa brinzal y latizal con la finalidad de eliminar del tronco de los árboles las ramas vivas o muertas, y con ello disminuir la presencia y tamaño de los nudos y así elevar la calidad del futuro bolo, es un manejo que se utiliza principalmente en plantaciones cuyo objetivo es la madera de calidad (para aserríos, chapas, laminados entre otros).

La limpia, se realiza fundamentalmente en la etapa de brinzal con el objetivo de eliminar los árboles enfermos, eliminar, en grupos densos, algunos individuos, para evitar daños al grupo entero, regular la composición de especies, con la eliminación de individuos y especies indeseables.

El raleo, se realiza en la etapa de latizal y por regla general dan surtidos de madera aprovechables, por lo que son más atractivos económicamente que las limpias cuyos objetivos son: acelerar y dirigir el incremento hacia los individuos prometedores, mediante la regulación del espaciamiento y la densidad del rodal;

Tiene que mejorar la constitución fenotípica del rodal; Tiene que mantener o mejorar la salud del rodal y su estado en general, así como asegurar la estabilidad de este contra los vientos destructivos.

En cuanto a este Criterio II se le da una evaluación de Sobresaliente.

Evaluación del CRITERIO III. Contribución de los ecosistemas forestales a los Servicios ambientales.

El indicador de protección de los cuerpos de agua mostró una evaluación del desempeño muy débil ya que no se reporta el total de las áreas protegidas en los cuerpos de agua, aunque solo la entidad reporta las áreas protegidas de las dos presas que se encuentran dentro de la misma y las tienen en un 100% de superficie protegida, (Figura 11), considerando la importancia del indicador de Protección de los cuerpos de agua, que en este caso, los ecosistemas forestales deben proteger dos embalses de abasto a la población y la

agricultura, del municipio y de la ciudad de Candelaria; la protección de los suelos; la red hidrográfica de la cuenca más grande del territorio, los diferentes embalses como la presa El Salón, el mayor embalse del territorio; las cuales están protegidas por marabú con el objetivo de evitar la erosión de los suelos y de que se acumulen sedimentos que después hay que limpiar.

El indicador de protección de los cuerpos de agua mostró una evaluación del desempeño muy débil ya que no se reporta el total de las áreas protegidas en los cuerpos de agua, aunque solo la entidad reporta las áreas protegidas de las dos presas que se encuentran dentro de la misma y las tienen en un 100% de superficie protegida, (Figura 11), considerando la importancia del indicador de Protección de los cuerpos de agua, que en este caso, los ecosistemas forestales deben proteger dos embalses de abasto a la población y la agricultura, del municipio y de la ciudad de Candelaria; la protección de los suelos; la red hidrográfica de la cuenca más grande del territorio, los diferentes embalses como la presa El Salón, el mayor embalse del territorio; las cuales están protegidas por marabú con el objetivo de evitar la erosión de los suelos y de que se acumulen sedimentos que después hay que limpiar.

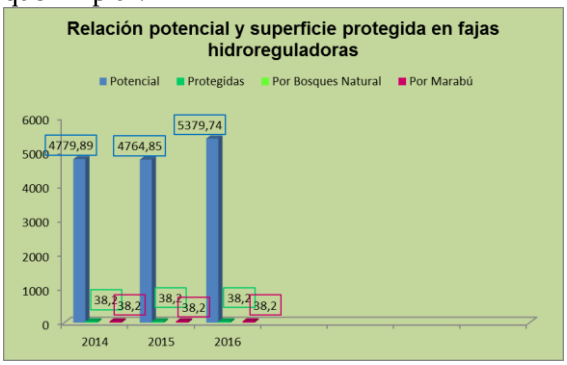

Figura 7: Relación potencial y superficie protegidas en fajas hidro-reguladoras. Fuente. Elaboración propia.

En tal sentido se propone el monitoreo de los cuerpos de agua mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual permitirá hacer un análisis real y objetivo de las áreas pendientes por reforestar y perfeccionar la planificación del Programa Forestal.

Como resumen podemos plantear que al criterio y al indicador se le da una valoración de débil ya que no se contempla en los planes la protección de los demás cuerpos de agua, como son los ríos permanentes, los arroyos y cañadas.

Contribución de los ecosistemas forestales a la reducción del efecto invernadero y a la estabilización de los cambios climáticos

Una característica muy importante y muy novedosa presente en cuanto fórum se discute sobre sustentabilidad de sistemas agrícolas (Botero, 2001; Preston, 2003), es el valor de secuestro de carbono, por lo que representa como reducción de gases del efecto invernadero (CO_2 como principal gas). En los métodos de siembra multi-estratos, como cuando se emplea cultivos intercalados, es mayor el secuestro de carbono con respecto a los monocultivos (Pomareda, 1999; Soto, 2004).

Otro factor a favor es el mayor control de la erosión (sobre todo hídrica) en las variantes con cultivos de ciclo corto que en leucaena sola (Funes y Monzote, 2003).

También aportan nitrógeno al sistema por la propia leucaena y la deposición vía hojarasca, y en residuos poscosecha (Preston, 2003), coincide con Thomas (1992), quien menciona que el retorno de nutrientes vegetales al suelo a través de la hojarasca puede ser tan importante como el retorno por las excretas de los animales.

Evaluación del CRITERIO IV: Funciones Productivas de los Ecosistemas Forestales

La Figura 12 muestra que el Índice de Rendimiento Sostenido (IRS), tuvo una evaluación del desempeño "débil", el porcentaje de madera extraída de los bosques productores y protectores es débil debido a que no se han trazado estrategias adecuadas para obtener todos los productos que nos brinda el bosque; este se debe al escaso financiamiento, tecnología obsoleta, indisciplina tecnológica, los planes de producción son bajos.

En este criterio tuvo incidencia muy negativa el comportamiento del IRS, los planes productivos para la extracción y procesamiento de madera no se cumplen, por la insuficiencia de recursos materiales, mal estado de la red de caminos forestales, entre otras causas, el

aprovechamiento se planifica sin tener en cuenta la Corta Anual Permisible, que aún, cuando el Plan de Ordenación no está actualizado, es posible definir los volúmenes de madera a extraer en el año.

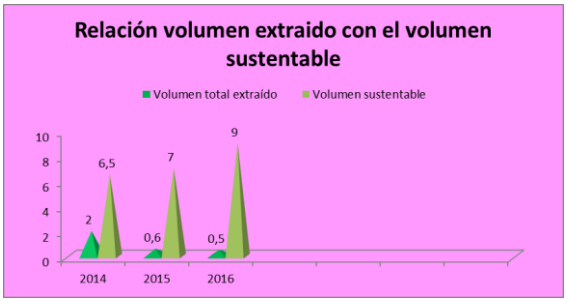

Figura 8. Sostenibilidad de los indicadores para el criterio Funciones Productivas de los ecosistemas forestales. Fuente. Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 3 los productos forestales no madereros (PFNM), son productos vegetales y animales, bienes y servicios derivados de los bosques, de otras tierras forestales y de los árboles fuera del bosque, excluyendo la madera; por ejemplo, corteza, guanos, semillas, bejucos, resinas, plantas medicinales y alimenticias.

En el caso de la unidad objeto de estudio se aprecia que la unidad el principal producto que se extrae del bosque es el guano real y se aprecia que del potencial existente, en el periodo evaluado hay una disminución considerable en el 2016 respecto al 2014, esto se debe a que no existe una planificación en la visión de mercado para este producto.

Tabla 3. Producción de los Productos Forestales No Madereros.

Producto	UM	2014	2015	2016
Extracción de guano real	milptos	2.0	0.6	0.5
Potencial	milptos	7.0	6.0	5.0
Relación volumen extracción con potencial	%	28	10	10

Importancia del aumento de las fincas agrosilvopastoriles en la UEB Silvícola Candelaria.

En relación con la influencia en la biodiversidad, Valenciaga y Mora (2002) concluyeron que en los agroecosistemas diversificados, donde existen varios estratos vegetales, conviven bajo equilibrio biológico especies fitófagas y biorreguladores que evitan daños fitosanitarios a las plantas y confirman que la diversificación es una práctica exitosa para mantener el equilibrio biológico entre especies vegetales y animales, para el beneficio de las condiciones de pastoreo. Otros autores como Jordán (2001) y Funes y Monzote (2003), plantean el incremento de la biodiversidad por el rescate de leucaena, los cultivos de ciclo corto empleados, la micro y meso fauna y los pájaros e insectos beneficiosos.

Tabla 4. Incidencia de los sistemas agrosilvopastoriles.

Creación de fincas forestales integrales y relación con las necesidades

	UM	2014	2015	2016
Total de fincas creadas	Uno	3	3	3
Necesidad de fincas	Uno	4	5	6
Relación	%	75	60	50

Estos indicadores no se cumplen por la falta de recursos y las condiciones de vida de los finqueros es muy dura.

A modo de resumen podemos plantear que el criterio IV se evalúa de débil debido a que la evaluación de este criterio está influenciado por factores externos y que la unidad está enclavada en una zona de reserva de la biosfera por lo que toda actividad forestal está regulada por leyes.

Evaluación del CRITERIO V: Múltiples beneficios Socio Económicos para cubrir las necesidades de la sociedad. Su mantenimiento y mejoramiento.

Como se aprecia en la figura 13 el valor de la producción forestal y su incidencia en la producción mercantil del territorio aunque ha mantenido una tendencia al alza, es decir un aumento de un 0,7 % más en el 2016 con respecto al 2015, esto se debe en su gran mayoría a que se encuentra enclavada en una zona de reserva de la biosfera; estando muy por debajo de las potencialidades existentes en la UEB Silvícola, en esto sigue influyendo las particularidades reconocidas en la zona que inciden sobre este sector, donde en la actividad

silvícola los trabajos son temporales, están muy influenciados por las condiciones edafoclimáticas y es presupuestada por el estado, excepto donde se aplican los sistemas agrosilvopastoriles, que como se pudo apreciar en el criterio cuatro, la superficie manejada está por debajo de las potencialidades.

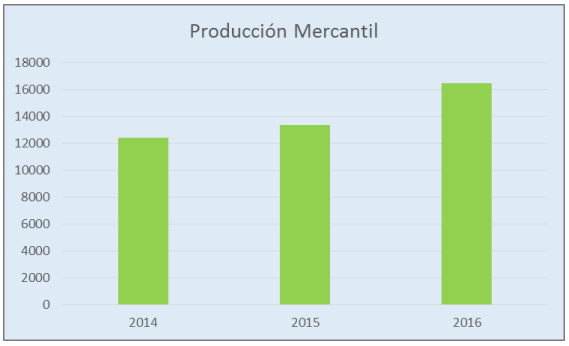

Figura 9. Producción Mercantil
Fuente. Elaboración propia

Indicador Nº 5.2 Empleo directo e indirecto en el sector forestal

Indicadores	UM	2014	2015	2016
Empleo directo	**uno**	69	69	69
Hombres sector forestal	%	80	80	80
Mujeres sector forestal	%	20	20	20
Empleo Indirecto	**uno**	7	7	7
Hombres sector forestal	%	43	43	43
Mujeres sector forestal	%	57	57	57
Total de trabajadores	uno	76	76	76

En la tabla 5 se observa que la mujer actúa en un18% en las actividades laborales de la UEB, principalmente en aquellas actividades relacionadas con la contabilidad, finanzas, recursos humanos. En general la fuerza de trabajo en los últimos años se ha mantenido estable lo que no existe una fluctuación de la fuerza laboral.

Indicador 5.4 Salario promedio del sector forestal y tasa de accidentes en las principales actividades.

	UM	2014	2015	2016
Salario promedio	Pesos	439.15	452.35	479.49
Accidentes	Uno	-	-	-

El otro indicador, accidentes de trabajo, de manera general ha mostrado una evaluación del desempeño “sobresaliente”, ya que en os últimos años no se han reportado accidentes, esto se debe a la capacitación que se le dan a los obreros en temas de seguridad e higiene del trabajo y a las normas de precaución en las diferentes actividades asociadas a la forestal.

Valoración económica.

En el nuevo escenario de la economía cubana, a partir de los lineamientos del VI Congreso del PCC, que recogen la política económica y social del país, se ha impulsado la necesidad de lograr resultados superiores con mayores niveles de eficiencia en la actividad agroindustrial. En este sentido, el sector forestal, luego de haber atravesado por un proceso de adaptabilidad para su establecimiento, comienza a jugar un papel importante y se ha comenzado a incrementar las áreas dedicadas a la explotación de las variedades que más se adapten en cada una de las zonas en las Unidades productoras, en las que se incluyen, los suelos de montañosos del municipio Candelaria.

Los aspectos económicos son una de las aristas que integran la sostenibilidad de cualquier proceso, por consiguiente, obtener buenos resultados en este sentido, constituye una premisa para mejorar la eficiencia productiva en las Unidades. A la hora de determinar la estrategia de producción, se hace necesario que los modelos alternativos de producción y desarrollo agrícola comprendan un esquema de producción con características bien definidas. De este modo, será más fácil su viabilidad y sostenibilidad para el desarrollo y crecimiento del sector y asegurar que el uso de tecnologías productivas se corresponda con la optimización de los recursos y el medio ambiente, así como a las condiciones concretas de cada localidad, lo que permite alcanzar niveles superiores de eficiencia, a pesar de presentarse en un entorno que se caracteriza por ser complejo, de un alto grado de incertidumbre en la adquisición de los insumos, dinámico por los rápidos cambios tecnológicos que ocurren en el mundo, y turbulento por lo difícil que se hace para la empresa preveer y afrontar esos cambios, a un alto costo para la misma, además el dinamismo del entorno exige respuestas rápidas en un breve tiempo de reflexión.

Valoración ambiental.

La supervivencia de la UEB Silvícola está condicionada por la habilidad que realice para adaptarse a los cambios que sufre, aceleradamente, el entorno externo en el que se

desarrollan, así como de la capacidad de operar según las potencialidades que brinda el entorno interno en el cual lleva a cabo sus procesos. El análisis ambiental constituye un elemento que no es nuevo pero que debe seguir desarrollándose, pero no como un proceso independiente, sino vinculado al proceso en sí, dentro del análisis externo e interno de dichas áreas productivas. Estos problemas, no son solo consecuencia de un modelo de gestión dirigido por las relaciones monetario-mercantiles o sobre la base de la gestión económica y financiera, en este ámbito, también actúa el grado de deterioro de los recursos naturales, que no brindan seguridad económica.

Los modelos alternativos de producción deben lograr un desempeño que revierta la situación de conflicto entre medio ambiente y desarrollo económico-social. El modelo y los principios que adopten las unidades de producción para gerencial el reto ambiental es crucial y de él dependen los resultados que se alcancen en la mitigación y eliminación de los impactos ambientales. El conocimiento de la situación actual es el punto de partida para proyectar una eficiente gestión integral de cada finca agro-silvopastoril y deben seguir incrementándose en nuevas formas de producción ya que es conocido por todos los beneficios que le trae al medio ambiente el aumento de la biodiversidad en cualquier ecosistema.

Mucho contribuye el diagnóstico y las herramientas metodológicas para avanzar en ese camino, lo que no se conoce, no existe ni actúa en la mente de las personas. Los daños ecológicos se prescriben y valoran con mayor conciencia si se conocen sus consecuencias. El sentido del desarrollo, del valor del suelo agrícola y del agua se ha ido modificando, pero no es suficiente el planteamiento de trabajar por un desarrollo agropecuario y forestal sostenible en lo social, económico y ambiental como si ya con eso quedaran resueltos los problemas de degradación del suelo, del agua, de la biodiversidad, de los recursos naturales y los riesgos de desastres, causados por los malos manejos de los sistemas agroforestales, el uso indiscriminado de tecnologías no adecuadas al medio y la acción depredadora del hombre. Por ello, la gestión eficaz de los recursos naturales, forma parte inseparable del proceso de producción para poder alcanzar una seguridad económica y elevar la calidad de vida de la sociedad.

Valoración social.

Una Organización Productiva está diseñada evidentemente como un sistema de producción, con objetivos de progreso y dentro de ello el generar utilidades y producir riquezas, es garantía necesaria de su crecimiento, lo cual es en síntesis su objetivo económico. Es también un sistema de interacciones sociales, porque no puede desconocerse el hecho de que su actividad se realiza con hombres y su objetivo social se cumple a través de las relaciones con personas, por lo cual debe ubicar su objetivo económico dentro de un contexto de desarrollo integral (Rodríguez, 1997).

De aquí se desprende que una acción social responsable y participativa, debe abarcar no solo el ámbito interno de las relaciones intra e interpersonales, sino también su vinculación con la UBPF y con comunidad local en la cual está insertada, que le ha permitido crecer y desarrollarse. En las Unidades Productoras, y por ende en todas sus fincas, sólo existe una y sólo una responsabilidad social: utilizar sus recursos y su energía en actividades encaminadas a incrementar sus utilidades mientras respeten las reglas del juego (Friedman, s/f).

Sin embargo, las Organizaciones Productoras deben entender que una de sus posibilidades de supervivencia están dadas, en la medida en que adopten una visión integral de la complejidad de la producción y su relación con el desarrollo social de los recursos humanos, los que serán más competitivos en la medida en que estos estén más capacitados en función de resolver problemas concretos de la labor que realizan. De aquí la importancia de la capacitación de los trabajadores.

La gestión eficiente de los recursos naturales es un asunto de interés y seguridad económica. Donde primero se materializa el efecto desfavorable del maltrato o mal manejo de los recursos, es en los resultados económicos. Suelos degradados producen menos y si no se aplican técnicas de fertilización y conservación adecuadas, los rendimientos continúan descendiendo y las pérdidas monetarias aumentan frente a los ojos de quienes no cuidan correctamente de estos indicadores.

Conclusiones.

1. Las limitantes claves para el Manejo Forestal Sostenible en la UEB silvícola Candelaria son: la escasez de financiamiento, baja capacitación de los recursos humanos, insuficiente y obsoleta tecnología, niveles bajos de autonomía en la gestión de la Unidad Empresarial de Base Silvícola, escasez y obsolescencia del transporte de carga y del personal. La más importante, dada su alta influencia y dependencia, de carácter inestable, es la indisciplina tecnológica.
2. Los indicadores fiables para la evaluación de la gestión forestal sostenible en La UEB Silvícola Candelaria son los relacionados con los criterios La cobertura vegetal, Sanidad y vitalidad de los bosques, Múltiples beneficios Socio Económicos para cubrir las necesidades de la sociedad. Su mantenimiento y mejoramiento, aunque hubo algunos indicadores que no fueron posible su análisis por no encontrarse documentación alguna.
3. El comportamiento de la sostenibilidad de La UEB Silvícola Candelaria muestra que los criterios (3Y4) son evaluados de débiles debido a la insuficiente atención por parte de los administrativos de la UEB en cuanto al conocimiento y seguimiento del comportamiento de estos, mientras que los criterios (1y2) son sobresalientes y el criterio(5) favorable.

Recomendaciones

1. Proseguir investigando en lo relacionado con la definición de los sistemas de Criterios e Indicadores en el nivel de actuación de empresa y municipio.
2. Aplicar la metodología validada en la evaluación de la tendencia del Manejo Forestal Sostnible, en la UEB Candelaria.
3. Tener en consideración los resultados de esta experiencia investigativa para la adecuación del Programa de Desarrollo Forestal hasta el 2020, en la UEB Candelaria.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Agenda 21. (1992) On environment and development (earth summit) in rio. Material Impreso. Departamento de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos. 30 p.

Alcalá, J. (2003) Manejo de Recursos Naturales Universidad Autónoma de Chihuahua Facultad de Zootecnia Secretaria de Posgrado e Investigación Determinación de criterios e indicadores ambientales y de sostenibilidad en la región bosque modelo Chihuahua.

Altieri, M. (1994). Biodiversity and pest management in agroecosystems. New York. Hayworth Press. 185 p.

Altieri, M. (1995). Agroecology: The science of sustainable agriculture. Boulder. Westview Press.

Altieri, M. (1997). Agroecología. Bases científicas para la agricultura sustentable. Lima-Perú. CLADES.

Altieri, M. (2001). Agroecología: Principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. http://infoagro.net/shared/docs/a2/AgroecAltieri.pdf

Altieri, M. (2007). The principles and strategies of agroecology in Cuba. Editado por Funes, ***et al***. Sustainable agricultura.

Altieri, M. y Nicholls, C. (1999). Biodiversity, ecosystem function aninsect pest management in agricultural systems. In: Biodiversity in Agroecosystems. Boca Raton. Ediciones Collins WW y CO Qualset CRC Press.

Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. http://www.ambiente.gov.ar/infotecaea/descargas/altieri01.pdf

Alvarez, Carlos (1999) Metodología de la investigación. Universidad Pedagógica "Frank País", Santiago de Cuba, 65p.

Astier, M. y González, C. (2008). Formulación de indicadores socio-ambientales para evaluaciones de sustentabilidad de sistemas de manejo complejos. En: Evaluación de Sustentabilidad. Un Enfoque Dinámico y Multidimensional (Coords: Astier, M., O. R. Masera, y Galván-Miyoshi).