

MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
Universidad Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez
Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo

TÍTULO:

**PLAN DE MANEJO SIMPLIFICADO DE BOSQUES PARA LA
GRANJA MILITAR INTEGRAL SAN ANTONIO,
CUMANAYAGUA**

Autor: TM Leonel Quintero González

**Tutores: MSc. Omar Molina Acosta
MSc. Iván Pino Estopiñales**





MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez
Facultad de Ciencias Agrarias

**Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero
Agrónomo**

TÍTULO:

**PLAN DE MANEJO SIMPLIFICADO DE BOSQUES PARA LA GRANJA
MILITAR INTEGRAL SAN ANTONIO, CUMANAYAGUA.**

Autor: TM Leonel Quintero González

Tutores: MSc. Omar Molina Acosta.
MSc. Iván Pino Estopiñales

Cienfuegos, 2016



Hago constar, que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de Ingeniera Agrónoma, autorizando que el mismo sea utilizado por la institución para fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentada en eventos ni publicado sin autorización de la Universidad.

Leonel Quintero González.

Tutor: MSc. Omar Molina Acosta.

Los abajo firmantes certificamos, que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y que el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Firma responsable del Dpto. de ICT

Firma del responsable del Dpto.
De Computación.

Dedicatoria

.....A mis padres

.....A mis hermanos esposa e hijo

.....A mi tutor Omar

Agradecimientos

*A mis tutores en especial a M.Sc. Omar Molina Acosta
por confiar en mí y brindarme su apoyo incondicional.*

*A mi familia por su paciencia y apoyo durante todos los años
de estudio.*

*A todos los profesores compañeros de estudio y trabajo que
estuvieron a mi lado durante todo el curso académico.*

*A todos los que me alentaron para que culminara felizmente
este trabajo.*

Índice

Pág.

Resumen

Introducción

1

I	Revisión bibliográfica	5
1.1	El desarrollo sostenible	5
1.2	Elementos que caracterizan el concepto de desarrollo sostenible	7
1.3	Niveles de visión del concepto de desarrollo sostenible	7
1.4	La sostenibilidad en el manejo de bosques	8
1.5	La ordenación de bosques	11
1.6	Los planes de manejos	14
1.7	Los planes de manejos simplificado de bosques de Cuba	16
II	Materiales y métodos	18
2.1	Características de la Granja Militar Integral San Antonio	18
2.2	Metodología	19
III	Resultados y discusiones	24
3.1	Caracterización del patrimonio forestal de la Granja Militar Integral San Antonio	24
3.2	Evaluación de los indicadores del manejo simplificado de bosques en el patrimonio forestal de la Granja Militar Integral San Antonio, Cumanayagua	31
3.3	Proyección de los manejos forestales para el período del Plan de Manejo Simplificado de Bosques de la Granja Militar Integral San Antonio (2016 – 2025)	37
	Conclusiones	50
	Recomendaciones	51
	Bibliografía	52
	Anexos	

Resumen

La investigación se desarrolló en la Granja Militar Integral San Antonio, Cumanayagua, con el objetivo de elaborar su Plan de Manejo Simplificado de Bosques. Se realizó una caracterización del patrimonio forestal previo al plan de manejo, se evaluó los indicadores del manejo simplificado de bosques y se proyectó los manejos forestales para el período 2016 a 2025. La granja cuenta con un patrimonio forestal de 1 735,9 ha, los bosques constituyen el 98,9 % (1 716,3 ha) del total, las plantaciones jóvenes el 0,7 % (12,7 ha) y las áreas deforestadas el 0,4 % (6,9 ha). Los bosques protectores de las aguas y los suelos constituyen el 100,0 % del total del patrimonio boscoso. Durante la ejecución del Plan del Manejo Simplificado de Bosques se plantarán todas las áreas deforestadas e ingresarán al patrimonio forestal un número importante de áreas de pastos naturales; la superficie de tratamientos silviculturales es de 31,0 ha y la necesidad de trochas corta fuego es de 10,2 km como media anual. El volumen de madera de la corta principal es de 231,5 m³ al año, el aprovechable 200,9 m³ que es el volumen definido como sustentable. El balance de gastos e ingresos para el período se estima que será positivo (132,6 miles de pesos).

Palabras claves: planificación, manejo de bosque, sostenibilidad.

Summary

Investigation this letter is developed in the farm be a militant member saint integral Anthony, Cumanayagua, with the objective to elaborate the plain of handling simplified of forests of the farm. It carried out a characterization of the forest previous patrimony to the plain of handling; appraised the indicators of the simplified handling of forests and it is projected the forest handlings for the period 2016 to 2025. The farm counts with a forest total patrimony of 1735,9 book credit, the forests constitute 98,9% (1716,3 book credit) of the total, the young plantations 0,7% (12,7 book credit) and the 0,4% deforestadas areas (6,9 book credit). The protector forests of the waters and the earthes constitute 100,0% of the total of the wooded patrimony. In the period of the plain of handling will plant all deforestadas areas and it is convert to forests an important number of ordinary natural areas; the volume of silviculturaleses treatments is of 31,0 book credit and the need of short gauges fire is of 10,2 kms as annual average. The volume for the short main thing is of 231,5 m³ a year, the profitable 200,9 m³ that it is the defined volume as sustainable. The rocking of expenseses and nonoperating revenue for the period of the plain of handling is positive (132,6 of the correct weight thousands).

Keywords: planning, forest handling, sustainability.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema económico basado en la máxima producción, el consumo, la explotación ilimitada de recursos y el beneficio como único criterio de la buena marcha económica es insostenible. Un planeta limitado no puede suministrar indefinidamente los recursos que esta explotación exigiría. Por esto se ha impuesto la idea de que hay que ir a un desarrollo real, que permita la mejora de las condiciones de vida, pero compatible con una explotación racional del planeta que cuide el ambiente. Es el llamado desarrollo sostenible (Echarri, 1998).

La más conocida definición de Desarrollo sostenible es la de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo que definió Desarrollo Sostenible como: “el desarrollo que aseguran las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”, pero el mismo informe ofrece otra definición más específica y operacional: “el desarrollo sostenible es un proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la orientación de las inversiones y del desarrollo tecnológico y el cambio institucional, están en armonía y mejoran el potencial corriente y futuro para satisfacer las necesidades humanas” (Brundtland, 1987).

Esta definición presupone que el desarrollo sostenible es un proceso, algo que se logra por etapas sucesivas y no de una sola vez. Es importante medir el progreso desde el punto de partida y no solo la distancia que falta para el ideal. Este progreso muchas veces supone moverse de situaciones no sostenibles a situaciones mejores. (De Camino, 1999).

En esencia, el desarrollo sostenible expresa que el crecimiento económico y la conservación del medio ambiente deben ser compatibles. Según Jean-Paul Lanly, “El desarrollo sostenible debe apoyarse en métodos que sean a la vez técnicamente idóneos, económicamente viables y socialmente aceptables” (Brenes, 1999).

Según Echarri (1998) las características que debe reunir un desarrollo para que lo podamos considerar sostenible son: a) Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental, b) Asegura que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos, c)

Usa los recursos eficientemente; d) Promueve el máximo de reciclaje y reutilización, e) Pone su confianza en el desarrollo e implantación de tecnologías limpias, f) Restaura los ecosistemas dañados, g) Promueve la autosuficiencia regional, h) Reconoce la importancia de la naturaleza para el bienestar humano.

Según Hernández (2015) el manejo forestal sostenible tiene sentido en el contexto del desarrollo sostenible y es una de sus expresiones.

El concepto de ordenación forestal sostenible ha evolucionado y ya no solo abarca la obtención de madera, sino que en la actualidad va encaminado al uso múltiple del bosque. En tal sentido el manejo y uso sostenible de los bosques es un proceso que da valor al uso forestal como actividad permanente y contempla el aprovechamiento de productos madereros y otros bienes y servicios (De Camino, 1999, citado por Hernández, 2015).

El manejo forestal sostenible es parte del desarrollo sostenible, por lo que no se trata de un proceso aislado del desarrollo nacional y de los demás sectores relacionados, sino de un estado que debe alcanzarse por etapas sucesivas y niveles de exigencias crecientes (De Camino, 1999, citado por Hernández, 2015).

El manejo forestal supone la intervención del bosque y, por lo tanto, afectará sin duda el funcionamiento del ecosistema respectivo igualmente si se trata del aprovechamiento en bosques primarios, intervenidos o secundarios. Nunca se debe esperar que una intervención no tendrá efectos, por lo que la sociedad debe decidir cuáles bosques destinará a la producción forestal (madera y otros bienes y servicios) y cuáles dedicará a la conservación de la biodiversidad, la retención de carbono, la producción de agua y a la protección de los suelos y el paisaje en general. Cada usuario del bosque ha de obtener sus beneficios a partir del cumplimiento de unas reglas claras que aseguren alcanzar los objetivos a los que ha sido destinada cada área de bosque. Es necesario lograr el equilibrio entre las dimensiones ecológicas, sociales y ambientales en el manejo integral de los bosques (De Camino, 1999, citado por Hernández, 2015).

En la actualidad es interés de los estados incluyendo al cubano lograr mejores prácticas de ordenación forestal, e impulsar el desarrollo de un patrimonio forestal más sano y productivo para satisfacer las necesidades económicas, ambientales,

sociales y culturales, de conformidad con las políticas nacionales, los marcos institucionales y las posibilidades financieras (Herrero, 2005, citado por Hernández 2015).

Sin dudas, que manejar sosteniblemente el patrimonio forestal del país a diferentes niveles requiere su ordenamiento adecuado que admita manejarlo de forma tal, que permita su crecimiento, protección, conservación y uso racional y sostenible. Para lograr estos objetivos es necesario llevar a cabo su ordenamiento mediante proyectos para determinar los volúmenes de manejos necesarios para un periodo dado, estos proyectos se le denominan Proyectos de Ordenación Forestal (Suárez *et al.* 2005, citada por Hernández, 2015).

En Cuba los Proyectos de Ordenación Forestal se desarrollan en las empresas especializadas con patrimonio forestal considerable y altos volúmenes de manejo, para el caso de las entidades no especializadas con patrimonio forestal pequeño y de bajos volúmenes de manejos se realizan planes de manejos simplificados. Los Planes de Manejos Simplificados de Bosque siguen una metodología creada por la Dirección Nacional Forestal y se realizan por grupo de personas capacitadas y aprobados por esta dirección (Suárez *et al.* 2005, citada por Hernández, 2015).

Según Suarez y colaboradores (2005) la no existencia de estos proyectos de manejos en las entidades no permite planificar los volúmenes de manejos forestales en función de la sostenibilidad.

La Granja Militar Integral San Antonio perteneciente a la Empresa Agropecuaria Villa Clara – Cienfuegos de la Unión Agropecuaria Militar, es una de las entidades que no posee este importante Plan de Manejo y precisamente constituye una cuestión a resolver, su solución constituye el **problema** de la presente investigación, expresada como sigue “No se realizan de forma sostenible las actividades forestales en la Granja Militar Integral San Antonio de Cumanayagua”.

El patrimonio forestal de la Granja Militar Integral San Antonio constituye el **objeto de investigación** y las actividades forestales el **campo de acción** del presente estudio.

La investigación parte de la **hipótesis general** de que la elaboración de un plan de manejo simplificado de bosques a partir de las indicaciones establecidas en su

metodología, permitirá ejecutar las actividades de manejos forestales en la Granja Militar Integral San Antonio de forma sostenible.

El **objetivo general** es precisamente, elaborar el Plan de Manejo Simplificado de Bosques para la Granja Militar Integral San Antonio, Cumanayagua.

Los **objetivos específicos** de la investigación son los siguientes:

1. Caracterizar el patrimonio forestal de la Granja Militar Integral San Antonio.
2. Evaluar los indicadores del manejo simplificado de bosques en el patrimonio forestal de la Granja Militar Integral San Antonio, Cumanayagua.
3. Elaborar el Plan de Manejo Simplificado de Bosques por actividades forestales a ejecutar en el periodo 2016 - 2025.

Impactos esperados en la Granja Militar Integral San Antonio del trabajo de diploma: Plan de Manejo Simplificado de Bosque para la Granja Militar Integral San Antonio, Cumanayagua.

1. La Granja Militar Integral San Antonio va a disponer por primera vez de un Plan de Manejo Simplificado de Bosques, herramienta importante para conocer y ejecutar los volúmenes de manejos a realizar en su patrimonio forestal en el período 2016 – 2025, en función el Manejo Forestal Sostenible.
2. Patrimonio forestal estructurado en lotes y rodales para mejor planificación.
3. Volumen de madera que se puede aprovechar de forma sostenible en la Granja Militar Integral San Antonio.

I. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1.1 El desarrollo sostenible

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 (Bossel, 1999 y Gonzalo 2003, citados por Hernández, 2015).

Según Hernández (2015) 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, (ONU, 1972); el Informe “Nuestro Futuro Común” (Brudtland, 1987), así como, la Cumbre de la Tierra, Brasil, 1992 a través de la Agenda 21.

Plantea Hernández (2015) que para Naredo (1998), “el desarrollo está ligado al mundo de la economía convencional que equipara crecimiento económico y desarrollo”, línea de pensamiento con la cual rompe la nueva concepción que defiende el desarrollo sostenible como base para garantizar las necesidades de las futuras generaciones y toda la biótica del planeta. En una ampliación de la conceptualización, Murillo (2004), propone “partir de la relación de la sociedad con su medio ambiente, sus valores involucrados e intrínsecos y la revisión de los sistemas sociales y económicos, conductas sociales e institucionales en un contexto de cambio y tomando en cuenta la ética, lo cual valora la relación del hombre con su ambiente, más allá de las limitaciones físicas”.

En Cuba la definición aceptada del concepto de desarrollo sostenible es la que se refleja en la Ley del Medio Ambiente, Asamblea Nacional del Poder Popular (1997): “es el proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfagan las necesidades de las actuales

generaciones sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras”.

El concepto se concreta en el lenguaje de las políticas públicas de los países, organizaciones e instituciones, a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, (Cumbre de Río), 1992, sirviendo de marco referencial para las mismas (Álvarez-Arenas, 1999).

Destacan Watterbach y Friedrich (2001) que la definición de desarrollo sostenible contiene dos conceptos básicos: “el concepto de necesidad, especialmente la de las personas de menos recursos, a las cuales se les debe priorizar y un segundo concepto sobre la idea de las limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social, sobre la capacidad del ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras”. “La crisis ambiental es la crisis de un modelo económico, tecnológico y cultural que ha depredado a la naturaleza y negado a las culturas alternas” (Galano *et al.* 2002, citado por Hernández, 2015).

“Se redefine la relación entre el sistema económico y el natural y se entiende a aquel como subsistema del sistema natural global” (Olabe, 2003), y se acepta que el uso de los recursos naturales es una parte de la condición humana (Zaccagnini *et al.* 2001). Existe un mayor consenso en que el desarrollo sostenible presupone la posición “de una nueva ética donde la equidad y los derechos humanos ocupen el centro del proceso” Guimaraes (2000), lo cual corrobora que “la sostenibilidad ecológica está determinada por la sostenibilidad social que incluye lo económico”, Rodríguez, Tommasino y Foladori (2003) por tanto no se debe de anteponer la preservación de la naturaleza y relegar lo social a un segundo nivel en orden jerárquico, pues en la sostenibilidad, el principio esencial es valorar por igual a las dimensiones de la misma.

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, (Agudelo, 2002, Lazo *et al.* 2007).

1.2 Elementos que caracterizan el concepto de desarrollo sostenible

La definición de desarrollo sostenible se sustenta en la incorporación de los siguientes elementos a la conceptualización de desarrollo: “a) dimensión temporal, a través de la toma de conciencia sobre los efectos de las acciones del presente para las condiciones de vida en el futuro; b) sostenibilidad ambiental, considerando que hasta la fecha en la conceptualización del desarrollo predominaban enfoques netamente económicos (orientados al crecimiento) o socioeconómicos (orientados a la modernización y/o a la equidad social), en esta se asume que sostenibilidad ambiental es condición imprescindible para asegurar la satisfacción de las futuras generaciones; c) orientación participativa, indica que la efectividad de las políticas de desarrollo sostenible requiere de altos niveles de aceptación por parte de los ciudadanos, siendo necesario involucrar a los mismos de manera efectiva para su logro; d) dimensión procesal, entendiendo al desarrollo sostenible no como un estado de armonía fijo, sino más bien como un proceso constante de cambio en el cual es necesario dar seguimiento al uso de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación de los procesos tecnológicos y la pertinencia de las instituciones en relación a las necesidades presentes y futuras; y e) reticularidad, en la consideración simultánea e integrada de diferentes objetivos de desarrollo, tanto económicos, como sociales y ambientales” (Mena, 2006, citado por Hernández, 2015)

1.3 Niveles de visión del concepto de desarrollo sostenible

Es relevante el análisis de Yurjevic (1996) en cuanto a los niveles de visión respecto a lo que expresa el concepto de desarrollo sostenible: “para el planeta, preocupa la estabilidad de la biosfera; para el país, adquiere las características propias de su modelo de desarrollo y que pueda ser transformado en políticas por las autoridades públicas y para el ciudadano, tiene sentido si conduce a una calidad de vida que responda a sus necesidades como ser humano” (Hernández, 2015).

Para dejar precisado el cambio conceptual, se denomina al desarrollo como sostenible, cuestión clave, pues si una sociedad decide orientarse hacia la sostenibilidad, Virderman (1993), sugiere cinco áreas donde la misma debe cambiar: “a) equidad y ecología deben ser consideraciones primarias en la

proyección e implementación de todas las políticas, particularmente políticas económicas; b) humildad y restricciones caracterizará “nuestras” acciones, c) suficiencia debe reemplazar a eficiencia y las personas deberán distinguir entre necesidades y deseos; d) escala de derechos y comunidad deberán regir como fundamentos para todas las políticas; e) diversidad, tanto humana como biológica, deberán ser preservadas y defendidas”. Esta última, se asume que contiene la diversidad cultural en la diversidad humana, y en general presupone las condiciones de justicia y equidad social como indispensables para la sostenibilidad (Galano *et al.* 2002, citado por Hernández, 2015).

1.4 La sostenibilidad en el manejo de bosques

Los bosques de mundo cubren alrededor de 4 032.9 millones de hectáreas, es decir, el 31 % de la superficie terrestre, reconociéndose como contribuyentes de los objetivos de la Convención de Cambio Climático, FAO (2004). Las plantaciones forestales constituyen el cinco por ciento de los bosques, el resto son bosques naturales (FAO, 2010).

Existe consenso en cuanto al estado de degradación mundial de los bosques. De 2000 a 2010 el mundo perdió 52,0 millones de ha de su superficie total, que representa una tasa anual del 0,2 por ciento. La pérdida forestal neta es de 5,2 millones de hectáreas al año, es decir, 14 246,0 al día (FAO, 2010).

La tasa de deforestación anual en los países tropicales fue de 12,3 millones de hectáreas de bosques en la década del 90 del siglo XX, según Diouf (2003), superior a la década anterior. Cuestión alarmante pues se ha estimado que la mitad de la biodiversidad del mundo está en los bosques y que probablemente más del 80 por ciento de muchos grupos de plantas y animales se encuentran en los bosques tropicales, Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR) 1999, citado por FAO (2001).

Esta pérdida es más rápida en América Latina y África, mientras en Asia la deforestación de bosques naturales está compensada por el establecimiento de plantaciones, mientras que en Europa y Norteamérica la superficie forestal está en aumento, FAO (2007). Cuba es una excepción notable en el ámbito latinoamericano y en el tercer mundo, pues la cobertura boscosa se ha

incrementado desde 14,0 % en 1959 hasta el 29,8 % en el 2014 (según publicación anual de la Oficina Nacional de Estadística, 2014), alcanzando un incremento de su superficie forestal en el periodo 1959-2014 del 15,8 por ciento. Según Dinámica Forestal Provincial (2015) la provincia de Cienfuegos alcanzó en el 2015 al 17,4 % de índice de boscosidad, la tasa de reforestación desde el triunfo de la revolución ha sido también positiva, aunque se considera baja en esencia por ser un territorio eminentemente agrícola y cañero. El municipio Cumanayagua en el 2015 alcanzó el 30,5 % de su superficie geográfica cubierta de bosque, su tasa de reforestación es positiva desde el triunfo de la revolución (Dinámica Forestal Municipal, 2015).

La conservación y manejo sostenible de los bosques son menos lucrativos que la deforestación, por lo menos a corto plazo, esto constituye una razón importante en la pérdida de la cobertura forestal, según Banco Mundial (2004). Los pagos por servicios ambientales y la diversificación en la utilización de los productos forestales no maderables, pueden hacer más lucrativos los bosques existentes.

Plantea Hernández (2015) que el término sostenibilidad forma parte de la profesión forestal desde hace más de 200 años, cuando se define uno de los conceptos más notable y duradero, el de Rendimiento Sostenido, que según Harcharik (1997), “cuando se ha practicado correctamente, el rendimiento sostenido ha sido instrumento eficaz para proteger los valores ambientales” aun cuando se centra en el aprovechamiento de la madera.

La Cumbre de Río (1992), centró la atención mundial por primera vez sobre la ordenación forestal sostenible, como componente fundamental del desarrollo sostenible, reconociendo que “los bosques son esenciales para asegurar el bienestar de las poblaciones locales a largo plazo y sostener las economías nacionales y la biosfera terrestre en su conjunto” (Poschen, 2000, citado por Hernández, 2015).

La silvicultura tradicional “se ocupó sólo del estudio de los árboles, enfoques más sistémicos se adoptan hoy cada vez más en el análisis de los recursos naturales que engloban a los bosques, a los ecosistemas y a los seres humanos”, Paulson (1995), siendo muy favorable el acercamiento actual entre las ciencias sociales y las naturales (Hernández, 2015).

La definición Manejo Forestal Sostenible debe establecer explícitamente, que el objetivo final no es solamente mantener los recursos naturales, sino el mejoramiento sostenible del nivel de vida de la humanidad, en particular, las personas que viven del bosque o se vinculan al mismo, reconociendo que Bosques Sostenibles “es la capacidad de los bosques, en un rango desde una pequeña población de árboles hasta las ecorregiones, para mantener su salud, productividad, diversidad e integridad en un largo plazo, en el contexto de su uso por la actividad humana” (Helms, 1998 citado por USDA, 2004).

La sostenibilidad aplicada a la silvicultura “es el mejoramiento de la vida humana, su bienestar, a través del uso, desarrollo y protección de los recursos a un ritmo y manera, que permita a las personas satisfacer sus necesidades más comunes, mientras que también suministra a las futuras generaciones los medios para satisfacer sus necesidades; esto requiere conocer las operaciones de la sociedad y su relación con el medio ambiente, cuestión esta que hoy muestra limitaciones de conocimiento” (Sociedad de Forestales Americanos, 2001, citado por USDA, 2004).

El manejo y uso sostenible de los bosques, es el proceso que supone: “a) la intervención del bosque para extraer cosechas de madera y otros productos y servicios, b) que estén dentro de los límites de productividad del sistema y su capacidad de carga, es decir, el nivel de extracción garantiza la operación permanente de los ecosistemas, c) la operación es económicamente rentable de acuerdo a los criterios del actor que hace la gestión de manejo, d) todos los actores afectados en el proceso participan en el diseño, ejecución, evaluación y distribución de los costos y beneficios de las políticas y acciones concretas, de acuerdo con sus derechos y asumen por tanto responsabilidades y e) es parte del desarrollo sostenible, lo que quiere decir, que no está aislado del desarrollo nacional y de los sectores relacionados, ni de los derechos de las futuras generaciones. Es un estado que debe alcanzarse por etapas sucesivas y niveles de exigencias crecientes, acorde con la realidad nacional, regional y de los actores específicos de la unidad de manejo particular” (Camino, 2001, citado por Hernández, 2015).

Los conceptos adoptados por la Organización Internacional de las Maderas Tropicales, Proceso de Helsinki, así como el defendido por Jean-Marie Barbier (2006), presuponen el mantenimiento y elevación de los valores del bosque y su productividad, su conservación, su capacidad de regeneración, su vitalidad y su capacidad de satisfacer actualmente y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales pertinentes al nivel local, nacional y mundial.

También la Organización de las Maderas Tropicales (1999) asume que el manejo forestal sostenible es el proceso de manejar en forma permanente tierras de bosques para alcanzar uno o más objetivos de manejo claramente especificados con respecto a la producción de un flujo continuo de productos y servicios deseables del bosque, sin provocar reducciones excesivas de sus valores inherentes y productividad futura así como sin promover un exceso de efectos indeseables sobre el ambiente físico y social.

El manejo sostenible del bosque significa además la administración y uso del bosque y las tierras forestales en una forma que mantiene su biodiversidad, productividad, capacidad de regeneración, vitalidad, y potencial para satisfacer, ahora y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes, a nivel local, nacional y global, y que no cause daño a otros ecosistemas (Lammersts van Bueren y Blom, 1997).

1.5 La ordenación de bosques

La ordenación forestal es la planificación de las actuaciones a desarrollar sobre un monte, durante un plazo variable, para alcanzar los objetivos de su propietario y satisfacer, simultáneamente, las demandas de la sociedad. La Ordenación forestal debe incidir sobre todos los elementos del sistema monte, tanto sobre sus valores vivos de fauna y de flora como sobre las infraestructuras que permiten su conservación y aprovechamiento. Se trata por tanto de una actividad multidimensional, que combina aspectos ecológicos, económicos y sociales, todos ellos de una gran complejidad; y al mismo tiempo que se desarrolla con distintos niveles de vigencia, desde la decisión estratégica del turno hasta la planificación de una red de pistas forestales a ejecutar en un Plan Especial (De la Hoz *et al.* 2001, citado por Hernández, 2015).

En el proceso de fortalecimiento del sector forestal en Cuba posterior a 1959 posibilito con la asistencia de la FAO y otros países en forma bilateral, concluir en 1985 el inventario forestal del país y elaborar los Proyectos de Ordenación Forestal a nivel local, provincial y nacional, lo que permitió sentar las bases para el manejo y utilización racional de los recursos del patrimonio forestal del país. Para este propósito el gobierno destino los recursos humanos y materiales necesarios que estaban disponibles en el país y conto con la asistencia ya mencionada de la FAO y la de algunos países en forma bilateral tales como la Unión Soviética, la República Democrática Alemana y los Países Bajos (Suarez *et al.* 1998, citada por Hernández, 2015).

Con anterioridad al año 1959 se realizaron algunas tentativas de Ordenación en la Península de Guanacahabibes y en otras zonas del país; pero la ejecución de estos proyectos no se materializo (Suarez *et al.* 1998, citada por Hernández, 2015).

En la década de 1960 se realizaron los inventarios en las zonas de pinares de Occidente, Centro y Oriente del país donde se precisaron los índices dasométricos y dendrométricos de las coníferas; que posibilito realizar de forma organizada determinar las corta anual permisible (CAP) teniendo en cuenta el rendimiento sostenido de los bosques (Suarez *et al.* 1998, citada por Hernández, 2015).

Con el desarrollo de la actividad forestal en el país se concretaron convenios de colaboración con los países mencionados y con instituciones internacionales que posibilitaron técnica y financieramente crear las condiciones para la realización de la Ordenación Forestal. Esa etapa estuvo matizada por la creación de la Guía Metodológica de trabajo, así como, conformar la estructura orgánica de la actividad. Se caracterizó por formar o capacitar a los ingenieros y técnicos del sistema empresarial y nacional, que concluyeron como se ha expresado anteriormente la Ordenación Forestal en aproximadamente 2.75 millones de ha (Suarez *et al.* 1998, citada por Hernández, 2015).

Sin embargo, los cambios institucionales y organizativos ocurridos en el país y las limitaciones económicas y financieras que han afectado en la década de 1990, derivadas de la desaparición de los principales mercados y fuentes de

financiamiento; han incidido en que la capacidad institucional y técnica para una Ordenación Forestal Sostenible con los nuevos requerimientos a partir de " La Cumbre de Río" resulta insuficiente (Suarez *et al.* 1998, citada por Hernández, 2015).

A partir de la promulgación de La Ley Forestal (Ley 85), su Reglamento y Contravenciones, se regula el proceso de elaboración, ejecución y control de los proyectos, de conformidad con lo dispuesto en la legislación medio ambiental y lo estipulado en la "Cumbre de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo" para el desarrollo sostenible de los recursos forestales se impone desarrollar la Ordenación Forestal Sostenible del patrimonio forestal de nuestro país (Suarez *et al.* 1998, citada por Hernández, 2015).

Señala Hernández (2015) que la Ley forestal (Ley 85) y su reglamento sancionan una serie de artículos que regula la elaboración y ejecución de los proyectos de ordenación forestal, en tal sentido plantea:

El capítulo No. 5 de la Ley, artículo 30.- Los proyectos de Ordenación Forestal constituyen la base primordial del desarrollo forestal sostenible y de la planificación, organización y control de los manejos que se realicen en las áreas del patrimonio forestal; contienen información literal y gráfica de la extensión, distribución y estado del patrimonio, el manejo propuesto para cada área y el cálculo de los volúmenes de las cortas, las que se planifican para un período dado.

El capítulo No. 5 del Reglamento, artículo 44.- La elaboración de los Proyectos de Ordenación Forestal se rige por la Metodología para la Ejecución de la Ordenación del Patrimonio Forestal de Cuba aprobada por la Dirección Forestal, por lo que las entidades e instituciones a quienes se encarga la elaboración de dichos Proyectos, vienen obligadas a cumplir la esta Metodología se le incorporan los aspectos correspondientes dispuestos en la legislación del medio ambiente.

El capítulo No. 5 del Reglamento, Artículo 46.- Corresponde a las administraciones y tenentes del patrimonio forestal la responsabilidad de que se elaboren y la obligatoriedad de que se ejecuten una vez aprobados los Proyectos de Ordenación Forestal.

El capítulo No. 5 del Reglamento, Artículo 51.- En aquellas áreas del patrimonio forestal que por su reducida superficie no constituyan la actividad económica fundamental de sus administradores o tenentes, en vez de Proyectos de Ordenación Forestal, se elaboran previa autorización del SEF Municipal, Planes de Manejo, que serán sometidos a la evaluación y aprobación del referido órgano. Estos Planes de Manejo se elaboran de conformidad con la Metodología aprobada por la Dirección Forestal.

A principio de la década de los años 2000 se comenzó a realizar la ordenación forestal reiterada¹ en todo el país. En nuestra provincia lo realizó la Empresa Forestal Integral en el año 2004, sin embargo, las entidades con recursos forestales no especializadas no lo realizaban por no contar con las condiciones para hacerlo, sobre todo, la no existencia de un equipo de profesionales y técnicos capacitado en temas forestales capaces de asumir dicha tarea (Molina, O, comunicación personal, citado por Hernández, 2015).

1.6 Los planes de manejos

Cita Hernández (2015) que según la Real Academia (2001) la planificación², la planeación o el planeamiento, es el proceso metódico diseñado para obtener un objetivo determinado. En el sentido más universal, implica tener uno o varios objetivos a realizar junto con las acciones requeridas para concluirse exitosamente. Otras definiciones, más precisas, incluyen "La planificación es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos". Va de lo más simple a lo complejo, dependiendo el medio a aplicarse. La acción de planear en la gestión se refiere a planes y proyectos en sus diferentes ámbitos, niveles y actitudes.

Existen un sin número de conceptos de planes de manejos, todos específicos de diferentes actividades económicas y sociales, pero en esencia, es un instrumento de gestión que establece de forma detallada las actividades que se requieren, así como, donde y como realizarlas para lograr los objetivos de manejos propuestos

¹ Entidades que ya tienen el proyecto de ordenación forestal y lo elaboran o actualizan por segunda, tercera o más ocasiones.

² "planificaciónn", Diccionario de la lengua española (22.ª edición), Real Academia Española, 2001 Consultado el 4 de abril de 2015.

en el mismo, incluye el plan de seguimiento, evaluación y monitoreo (Kramer, G. F. (2004, citado por Hernández, 2015).

Así, tenemos que: se denomina **Plan de Manejo Ambiental** al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. El contenido del plan puede estar reglamentado en forma diferente en cada país (Kramer, 2004).

El **Plan de Manejo de las Área Protegidas** es documento rector que establece y regula las acciones requeridas para la conservación y el uso sostenible de los recursos del área protegida por un período de 5 a 10 años, teniendo en cuenta sus características, categoría de manejo, objetivos y otros planes relacionados (González y Castañeira, 2004).

El Plan de manejo de áreas protegidas es el instrumento rector que establece y regula el manejo de los recursos de un área protegida y el desarrollo de las acciones requeridas para su conservación y uso sostenible, teniendo en cuenta las características del área, la categoría de manejo, sus objetivos y los restantes planes que se relacionan con el área protegida. Los planes de manejo son planes estratégicos pues se basan en el reconocimiento las debilidades y fortalezas del área y las amenazas y oportunidades que brinda el entorno para alcanzar los objetivos de conservación del área. Proponen programas de acciones diferenciando lo principal de lo secundario y tomando en consideración la posibilidad de que se presenten diferentes escenarios en el transcurso del plazo para el cual se elaboran. Definen de manera general qué, dónde y cómo realizar las actividades en cada área protegida. Se elaboran para cubrir un período de trabajo de 5 años y se insertan en el marco del ordenamiento territorial (González y Castañeira, 2004).

Los **planes de manejo de cuencas hidrográficas** en el contexto global, se conceptualizan como "instrumentos directrices para ordenar las acciones que requiere una cuenca hidrográfica, para lograr un uso sostenible de sus recursos naturales". El diseño del plan de manejo de cuencas, requiere de una formulación

técnica, enfoque, luego definir el modelo que le corresponde y finalmente el proceso técnico y social para definir las actividades. En esencia, un plan de manejo de cuencas “es un instrumento orientador y directriz que señala un conjunto de actividades ordenadas y planificadas, para resolver la problemática y aprovechar los potenciales de la cuenca en forma sostenible y que provea bienestar a las poblaciones” (Dourojeanni, 1994 citado por Faustino, 2010).

1.7 Los planes de manejo simplificado de bosques de Cuba

Los planes de manejo simplificados de bosque obedecen a una simplificación lógica de la metodología para la elaboración de los Proyectos de Ordenación Forestal y responde a las experiencias nacionales e internacionales fundamentalmente a los de nuestra región, siendo la mejor opción desde el punto de vista ecológico, social y económicamente viable para manejar los bosques naturales y artificiales, de esta forma pueden producir madera, productos no maderables, bienes y servicios etc., de manera que los tenentes y la población en general logren valorarlos como sistemas productivos capaces de generar ingresos económicos para mejorar las condiciones de vida de la familia, comunidad y del país en general (Suárez *et al.*, 1998, citada por Hernández, 2015).

Conscientes de esta situación, el estado representado por el Ministerio de la Agricultura y a través de la Dirección Nacional Forestal considera oportuno y necesario materializar el artículo 51 del Reglamento de la Ley Forestal donde los administradores y tenentes del patrimonio forestal laboren previa autorización del Servicio Estatal Forestal Municipal los Planes de Manejo. Esto permitirá crear las condiciones propicias para que la comunidad y los propietarios individuales conozcan los “Derechos y deberes respecto al bosque” y tengan acceso a los beneficios directos e indirectos derivados del manejo racional bajo el concepto de uso múltiple y sostenible de nuestros bosques (Suárez *et al.*, 1998, citada por Hernández, 2015).

En este contexto el Departamento de Ordenación y Control de Áreas elaboro el documento “Simplificación de Planes de Manejo de Bosques Naturales y Artificiales”. Su estructura y contenido están basados en el Manual de Ordenación Forestal y en la Guía Simplificada para la Región Centroamericana presentada por el CATIE (Suárez *et al.*, 1998, citada por Hernández, 2015).

Este documento propiciara la elaboración de los Planes de Manejo de las entidades no especializadas del Sector Forestal, esperando que se convierta en una herramienta de gestión, útil, practica, flexible y sencilla, para ejercer el control por parte del SEF y para ejecutar las acciones del plan por parte de los tenentes (Suárez *et al.*, 1998, citada por Hernández, 2015).

A partir del año 2010 se comenzó la confección de Planes de Manejo Simplificado de Bosques en la provincia de Cienfuegos, específicamente en la Granja Caney 5 de la Unión Agropecuaria Militar y la Unidad Agrícola Vista Alegre pertenecientes a la Empresa de Tabaco Torcido ubicadas en el municipio Cumanayagua. De esta forma se le ha dado continuidad a la confección de planes de manejos forestales en nuestra provincia.

II Materiales y métodos

La investigación se realizó entre enero y abril de 2016 y abarco el área geográfica de la Granja Militar Integral San Antonio (anexo 1), ubicada en el municipio Cumanayagua y perteneciente a la Empresa Agropecuaria Militar Villa Clara – Cienfuegos, fue concebida después de efectuar una amplia consulta de la bibliografía disponible en el país sobre el tema y de una búsqueda importante en Internet. En el anexo 2 aparece el grupo de compañeros que participaron en el proceso investigativo.

2.1 Características de la Granja Militar Integral San Antonio³

La Granja Integral Militar San Antonio fue creada por la Resolución No: 51/2009, subordinada a la Empresa Agropecuaria Militar Provincial de Villa Clara – Cienfuegos con domicilio en Reparto Ciro Redondo, Manuelita, Apartado 314, Municipio de Santa Clara, Provincia Villa Clara y firmada con fecha 3 de junio de 2009.

a) Ubicación geográfica

La Granja Militar Integral San Antonio se ubica en el Macizo montañoso Guamuhaya de la provincia Cienfuegos, entre las coordenadas cartográficas $x=579\ 531$, $x=595\ 089$; $y=248\ 702$, $y=257\ 195$. Predomina un relieve montañoso con una altura media sobre el nivel del mar de 220 m. Limita por el norte la ciudad de Cumanayagua, por el sur con los poblados de Yagaruza y el Mamey y bosques de la Empresa Agroforestal Cienfuegos, por el este con la provincia de Villa Clara y por el oeste con la carretera de Cumanayagua a Las Moscas, La oficina central de la granja está ubicada en el Jobero, antigua oficina de la Unidad Militar Jobero en la carretera Cumanayagua – Crucecitas.

b) Condiciones climática

El Clima de la zona es favorable para en el desarrollo de las formaciones forestales, está clasificado como tropical húmedo de esta zona montañosa con temperaturas media de 22 °C. Las precipitaciones varían hasta alcanzar valores entre los $\pm 2\ 000$ mm, los vientos predominantes son los alisios del Este-Noreste, aunque se producen

³ Información obtenida en el archivo de la Dirección Municipal de Planificación Física de Cumanayagua, principalmente, del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio.

brisas de montaña y valles, la nubosidad es alta, con más de 5/8 de cielo cubierto como promedio anual, existiendo tendencia a la presencia de neblina durante el invierno.

c) Relieve y suelo

En la zona predominan las pendientes entre 15 – 20 %, cuando las pendientes son superiores al 25 % el desmembramiento vertical es mayor a 300 m/km². En el área de estudio dominan los suelos ferralíticos rojos lixiviados típicos con dificultades de drenaje, textura loam arcillosa, muy poco plásticos y ligeramente ácidos, así como los pardos típicos sin carbonatos de loam arenoso y ácidos.

d) Hidrología y vegetación

El escurrimiento superficial de esta zona montañosa fluye hacia la presa Paso Bonito, importante fuente de abasto de agua a las ciudades de Cienfuegos y Santa Clara, y la Presa Avilés. Ambas pertenecientes a la Cuenca del Río Arimao, es además característica de esta región montañosa la existencia de acueductos para abastecimiento de agua para las comunidades y riego para áreas de cultivos y la ganadería.

La vegetación predominante son los bosques naturales, semidecíduos sobre suelos ácidos y calizos, y categorizados como protectores de las aguas y los suelos. Los árboles predominantes son la Ayúa, Caoba, Yamagua, Guácima Baria, Yaba, Tengue, entre otras.

2.2 Metodología

Se utilizaron los métodos de investigación cuantitativos y cualitativos, se tuvo en cuenta las referencias de Hernández Sampieri *et al.* (2006). Se empleó el diseño no experimental cuantitativo. En el caso del presente proceso se investigó el patrimonio forestal de la granja en su estado actual, se realizó un inventario para estudiar las

diferentes categorías de áreas⁴ presentes, la composición de especies, la estructura, los índices dasométricos y dendrométricos, etc.

Se utilizó el diseño no experimental transeccional según Hernández (2006), pues se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único, con el propósito de describir el estado de los bosques y las diferentes variables necesarias que permitieron realizar los análisis pertinentes, realizar las propuestas de manejos y arribar a conclusiones.

El universo de la investigación lo constituyen el patrimonio forestal de la granja y la población quedó constituida por las categorías de áreas que conforman el patrimonio forestal. El tipo de muestreo que se utilizó fue el probabilístico y en específico el muestreo simple al azar.

El tamaño de la muestra se determinó por el método que propone la metodología de la ordenación forestal, y que se basa y corresponde con la aplicación del análisis estadístico específico ya mencionado, es decir, el muestreo probabilístico aleatorio.

La metodología utilizada para dar cumplimiento a cada objetivo de la investigación fue la siguiente:

1) Caracterización del patrimonio forestal de la Granja Militar Integral San Antonio

Para caracterizar el patrimonio forestal de la granja se empleó los métodos de investigación cualitativos según Hernández Sampieri (2006), en específico, el análisis documental, para el cual se tuvo acceso a los archivos de las siguientes instituciones y dependencias:

- Servicio Estatal Forestal (Municipio Cumanayagua).
- Granja Militar Integral San Antonio.
- Empresa Agropecuaria Militar Villa Clara – Cienfuegos.

⁴ **Categoría de áreas:** categorías en que se divide el patrimonio forestal: bosques naturales, plantaciones establecidas, plantaciones jóvenes, áreas deforestadas y área inforestal.

Los datos e informaciones utilizadas, fueron obtenidos de los siguientes documentos y expedientes:

- Dinámica forestal anual del Servicio Estatal Forestal Municipal (2015).
- Estadística anual de la Granja Militar Integral San Antonio (2015).
- Estadística del Servicio Estatal Forestal (2015).
- Certificación de manejos forestales del Servicio Estatal Forestal Municipal (2015).

La caracterización del patrimonio forestal se basó en los resultados de los indicadores silviculturales, productivos, los recursos humanos, la red vial existente, la maquinaria y transporte y la estructura constructiva administrativa de los años 2011 a 2015.

2) Evaluar los indicadores del manejo simplificado de bosques en el patrimonio forestal de la Granja Militar Integral San Antonio, Cumanayagua.

Para realizar la evaluación de los diferentes indicadores del patrimonio forestal se utilizaron los métodos de investigación cuantitativos y cualitativos según Hernández Sampieri (2006). Durante la elaboración del plan de manejo, el proceso investigativo se dividió en las siguientes etapas:

- **Trabajos preparatorios:** incluyeron todo el trabajo de búsqueda de la documentación legal de la granja, las imágenes satelitales, fotos aéreas, la confección de las tarjetas de campo, la logística y el trabajo de lotificación y pre-rodalización sobre imágenes satelitales para la creación de mapas de trabajo.
- **Trabajo de campo:** incluyó la tasación de todas las áreas del patrimonio forestal por categorías de área, que incluyó, entre otros: pendientes, composición de especies, diámetro medio, altura media, número de estratos, composición del sotobosque, estrato arbustivo, tipo de suelos, exposición, etc. Para este trabajo se empleó la tarjeta de tasación (anexo 3) que exige la metodología del Plan de Manejo Forestal.

- **Trabajo de gabinete:** en los trabajos de gabinete se escanearon los materiales cartográficos y se usó el programa de información geográfica givSig⁵ a través del cual se digitalizó y procesó toda la base datos, para obtener los mapas temáticos y el programa SIFOMAP 3.0⁶ (SIG) (anexo 4) para el manejo de la información dasométrica obtenida del inventario forestal.

Los instrumentos de medición y materiales utilizados en el proceso investigativo se resumen en los siguientes:

- Cinta diamétrica para mediar diámetro de los árboles.
- Prisma de Bitterlich para determinar área basal de la parcela.
- Hipsómetro de suunto para medir altura de los árboles.
- Clinómetro de suunto para medir pendientes.
- Hojas cartográficas 1:25000 para trabajar mapas conjuntamente con las imágenes satelitales.
- Fotos aéreas de escala 1:35000 para triangular con imágenes satelitales los usos de suelos, viales, etc.
- Imágenes satelitales del 2015 para mapificar estructura organizativa forestal (categorías de áreas).
- GPS map 76S para medir distancias, superficie y establecer puntos de referencia.
- Brújulas para orientación en terreno.
- Tarjetas de tasación de campo para la toma de datos.

Los índices se determinaron a partir de la formulación pertinente contenida en el Sistema de Información Geográfica (SIFOMAP 3.0), para realizar todos los cálculos matemáticos, tal es el caso, de la clasificación de los bosques por categoría, por

⁵ givSig: Sistema de Información Geográfica, extensión para trabajar imágenes satelitales.

⁶ SIFOMAP 3.0: Sistema de Información Geográfica de gestión forestal creado por Geocuba Nacional y Dirección Nacional Forestal.

formación boscosa, por grupos de edades, por especie, etc. El procedimiento matemático del SIG se basa en la metodología simplificada de Planes de Manejo según Suarez *et al.*, (2005).

Los límites de lotes se tomaron preferiblemente elementos físicos naturales y artificiales, como caminos, ríos, límites de vegetación, carreteras y trochas; los límites de los rodales generalmente se determinaron sobre el terreno, con el apoyo de fotografías aéreas, imágenes satelitales y el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Las dimensiones (medias) de los lotes y rodales están enmarcadas dentro de los límites establecidos en la (Metodología de la Ordenación Forestal actualizada, 2005) y la de Planes de Manejo Simplificado de Bosques actualizada, 2005). Los lotes hasta 500,0 ha y el área mínima de los rodales 0,1 ha.

3) Elaborar el Plan de Manejo Simplificado de Bosques por actividades forestales a ejecutar en el periodo 2016 - 2025.

Para proyectar los manejos por actividades a ejecutar en el periodo 2016-2025, se utilizó las salidas del SIFOMAP 3.0, tales como, las tablas del patrimonio forestal, los registros, y los mapas, se realizó el análisis de los datos (métodos cuantitativos de investigación según Hernandez Sampieri, 2006) de estas salidas se propuso los manejos a ejecutar para todo el periodo que se basan en las normativas contenidas en la metodología de Plan de Manejo Simplificado (Suarez *et al.*, 2005) y se confeccionó el informe final del Plan de Manejo.

III. Resultados y discusión

3.1 Caracterización del patrimonio forestal de la Granja Militar Integral San Antonio

El área objeto de estudio no cuenta con proyecto de ordenación o Plan de Manejo Simplificado con anterioridad a este, los manejos se realizaban sobre la base de proyectos técnicos establecidos por la granja y aprobados en los planes anuales por el Servicio Estatal Forestal y la actualización de su patrimonio forestal a través de la dinámica forestal.

Comparación del patrimonio forestal previo al plan de manejo y el obtenido por los trabajos del Plan de Manejo

La tabla 1 muestra una comparación entre los resultados del patrimonio forestal obtenidos en el Plan de Manejo y la Dinámica Forestal⁷ de cierre 2015. Se aprecia una marcada diferencia entre ambos

Tabla 1. Comparación de la superficie de la granja

Categoría de área	U/M	Dinámica (2015)	Ordenación actual (2015)	Diferencia
Plantaciones Jóvenes	Ha	25,0	12,7	- 12,3
Plantaciones	Ha	38,5	27,8	- 10,7
Bosques naturales	Ha	888,3	1 688,5	+ 800,2
Áreas deforestadas	Ha	0,0	6,9	+ 6,9
Total	Ha	951,8	1 735,9	+ 784,1

Las causas de las variaciones entre ambos balances es el siguiente:

- No se había realizado ordenación o plan de manejo con anterioridad.
- Se degradaron algunas plantaciones establecidas en estado de brinzal por severos daños de animales.
- Existían bosques naturales que no se habían clasificado anteriormente.
- La formación de bosques naturales en áreas de potreros fundamentalmente a partir del periodo especial.

Necesidad de productos forestales

⁷ **Dinámica forestal:** Documento oficial que balancea el patrimonio forestal anual por categorías de áreas, así como, los manejos forestales ejecutados.

Los productos forestales están destinados para satisfacer demandas de la defensa, por lo que son de gran importancia para las Fuerzas Armadas Revolucionarias. Los productos forestales que se aprovechan se centran en pequeños volúmenes de madera en bolo de latifolias, sobre todo de maderas preciosas y semiduras.

Estado de la red vial

Para la ejecución de las actividades de forestales se utilizan los viales existentes en el territorio que unen a la granja con la cabecera municipal y fincas, los mismos fueron evaluados según metodología del Plan de Manejo Simplificado de Bosques y se categorizan en:

1. Vías principales de uso general que enlazan la granja con las diferentes fincas y con la empresa.
2. Vías Secundarias: Son las que sirven para llegar de las vías principales hasta las áreas boscosas.
- 3- Vías de saca son las que se realizan para sacar los productos forestales hasta los acopiaderos.

La densidad de la red caminera de la granja es alta, lo cual es positivo para la actividad de aprovechamiento, sin embargo, el estado actual de los mismos constituye un punto negativo para la realización de cualquier plan de aprovechamiento, en su mayoría, los caminos existentes están en muy mal estado, un gran porcentaje de ellos (de segunda y tercera categoría) perdidos totalmente.

Características del aprovechamiento forestal

Los volúmenes de madera aprovechados en el periodo que se analiza, últimos cinco años, se han extraído por lo general de árboles aislados que se encuentran en las áreas de ganadería de la granja, las especies que representaron los mayores volúmenes de aprovechamiento fueron el Cedro, Algarrobo y Teca. En la tabla 2 se muestra un resumen de los mismos.

Tabla 2. Volúmenes de la extracción de la corta anual 2011 al 2015.

Indicadores	U/M	Total	2011	2012	2013	2014	2015
Madera en bolo	m ³	373,485	63,400	241,500	25,485	43,000	0,000
Madera rolliza	m ³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Manejos Silviculturales

En la tabla 3 se resume los tratamientos ejecutados en el período 2011 al 2015, lo componen las limpieas, aclareos y los raleos.

Tabla 3. Tratamientos silviculturales realizados.

Indicadores	U/M	Total	2011	2012	2013	2014	2015
Tratamientos total	Ha	69,0	19,0	18,0	8,0	12,0	12,0
Limpia	Ha	52,0	10,0	12,0	6,0	12,0	12,0
Podas	Ha	15,0	9,0	6,0	-	-	-
Raleo	Ha	2,0	-	-	2,0	-	-

El mayor volumen de tratamientos se concentró en la limpia y la poda en los dos primeros años del periodo que se analiza, los raleos a penas se ejecutan. En general el volumen de tratamientos estuvo sujeto a decisiones de personal no capacitado para decidir qué y cuándo ejecutar estos manejos, y más, si no se contaba con el necesario Plan de Manejo de Bosques.

Los trabajos silviculturales en su mayoría se realizan por métodos manuales, debido a las características propias del terreno, la técnica se utiliza en el traslado del personal hacia las zonas de trabajo y el traslado de los productos forestales obtenidos del aprovechamiento.

Reforestación

Las acciones de reforestación en los últimos 5 años se han caracterizado por crear bosques con fines de protección de las aguas y los suelos, el comportamiento de los indicadores principales (tabla 4) que conforman los costos tecnológicos para el establecimiento de plantaciones forestales a partir de la regulación que reglamenta el financiamiento por el FONADEF, resulto que los costos promedios por ha para la etapa que se evalúa fue de \$ 2861,15.

Tabla 4. Volumen de las actividades para el fomento de las plantaciones. Periodo 2011 - 2015

Años	Producción de posturas (m.u)	Preparación de tierras (ha)	Plantación (ha)	Plantación (m.post)	Reposición de fallas (m.u)	Mantenimiento (ha)	Construcción de trochas (km)	Recolección de Semillas (kg)
2011	7,0	26,0	26,0	88,6	3,0	52,0	0,0	3,0
2012	38,4	10,0	10,0	45,5	5,0	55,0	15,0	5,0
2013	35,0	10,0	10,0	45,0	2,5	60,0	15,0	15,0
2014	35,0	10,0	10,0	57,0	2,0	54,0	10,0	0,0
2015	35,0	12,0	12,0	30,0	0,0	45,0	8,0	0,0
Total	215,4	68,0	68,0	266,1	13,0	266,0	35,0	23,0
Media	43,0	13,6	13,6	53,2	2,6	53,2	7,0	4,6

La efectividad de las plantaciones expresada en los conteos de supervivencia de los últimos 5 años se presenta en la tabla 5. Se puede apreciar que los logros al tercer conteo (2011 y 2015) son bajos, influyendo negativamente en el incremento de la superficie boscosa y el incremento de los gastos por este concepto.

Tabla 5. Efectividad de las plantaciones

Año	Superficie Plantada (ha)	Superficie Certificada (ha)	Logro (%)
2011	26,0	1,0	4
2012	10,0	9,5	95
2013	10,0	3,0	30
2014(*)	10,0	1,0	100
2015(**)	12,0	12,0	100
Total	68,0	35,5	52

(*) Segundo conteo de plantación realizado en el 2014

(**) Primer conteo de plantación realizado en el 2015

Las principales causas de los bajos índices de logro y supervivencia en plantaciones son los siguientes:

- Mala calidad de las posturas.
- Mala preparación de tierras.
- Mala calidad de la plantación.
- Pastoreo incontrolado.

Semillas forestales

La granja cuenta con un programa de semillas sobre la base de árboles seleccionados con características fenotípicas aceptables, pero las mismas no son debidamente certificadas. La recolección y utilización de semilla es de varias especies, Caoba Antillana, Cedro, Caoba de Honduras, Tamarindo, entre otras especies.

Producción de posturas

Los viveros forestales constituyen un factor fundamental para alcanzar éxitos en las plantaciones, pues, es allí donde se produce las posturas de la futura plantación y para ello es importante contar con semillas de alta calidad genética que nos proporcionen individuos fuertes, sanos y productivos. En el periodo anterior la granja contó con un microvivero con capacidad superior a 35.0 mil posturas.

Protección contra incendios

La granja ocupa un área geográfica con características y afectaciones importantes de incendios sobre todo en las áreas de la premontaña, ocupando grandes extensiones de potreros y muchos de ellos cubiertos de marabú, no obstante, la inmensa mayoría son clasificados como incendios rurales que no han afectado los bosques. En el periodo 2011 – 2015 no se afectó área boscosa debido a las medidas tomadas para evitarlos.

Infraestructura y recursos disponibles

Instalación administrativa

Las instalaciones y edificaciones administrativas están en buen estado, todas responden al objeto social principal de la granja que es la ganadería, también se desarrolla la actividad forestal y la producción agrícola, en la granja existe un edificio administrativo con comedor, taller y otras instalaciones ubicados en el Jobero pero en todas las fincas existe oficina y comedor que responde a los intereses específicos de cada finca. En la tabla 6 se aprecia las instalaciones existentes y su estado.

Tabla 6. Instalaciones y edificaciones administrativas. Su estado

Instalaciones existentes	U/M	Total	Estado			Nivel suficiencia
			Buena	Regular	Mala	
Oficina	U	25	25			Óptima
Aserrío	U	1			1	Bajo
Cocina - comedor	U	5	5			Medio
Carpintería	U	1		1		Bajo
Horno de secado de madera	U	1	1			Alto
Taller	U	1	1			Medio

Transporte existente y su estado. Máquinas y equipos para la industria forestal y la silvicultura

En la tabla 7 se presenta los equipos, maquinarias y transporte disponible y su estado que posee la granja para llevar a cabo todas sus producciones, incluyendo el desarrollo de la actividad forestal.

Tabla 7. Estado técnico del parque de transporte y equipos

Transporte, Equipos e Implementos	U/M	Total	Estado		
			Buena	Regular	Mal
Tractor YUNS 6M	U	6	4	2	
Tractor MTZ-80	U	1	1		
Carreta CC-5	U	2	2		
Carreta PKT (pipa)	U	1	1		
Remolque	U	1	1		
Transporte					
Jeep Waz	U	2	2		
Camión Maz-500	U	2		2	
ZIL 131	U	3	3		

Necesidades de personal técnico y obrero, calificaciones, cantidad necesaria para el nivel de actividad

La fuerza de trabajo calificada y no calificada necesaria de la granja para acometer los distintos manejos responde al cálculo de las cartas tecnológicas de cada actividad. Esta fuerza de trabajo, se corresponde con la plantilla de cargos y ocupaciones aprobada. No obstante, las necesidades se centran en un técnico forestal para potencial una mejor proyección y desenvolvimiento en la realización de los manejos forestales.

Consideraciones finales sobre el estado del patrimonio y los manejos forestales antes del Plan de Manejo

La Granja Militar Integral San Antonio durante el período precedente a la confección del plan de manejo realizaba volúmenes mínimos de manejos forestales de forma organizada. También se desconocía los volúmenes de aprovechamiento de los recursos forestales bajo su administración, no obstante, se observan los siguientes aspectos relevantes:

- A pesar de no existir un plan de manejo anterior se realizaban los manejos fundamentales, en especial la reforestación de áreas de protección de las aguas y los suelos con énfasis en las fajas hidrorreguladoras.
- Se han intensificado y diversificado las medidas de protección al bosque.
- Toda la madera en bolo que se produjo en la granja se aprovechó en bosques de su propio patrimonio, en especial, sobre la base de árboles aislados.
- La tendencia de la granja ha sido la de diversificación de sus producciones.

Dentro de las deficiencias que se presentaron en los últimos años podemos mencionar:

- Se desconocía los volúmenes de manejos forestales que debía ejecutar la granja.
- El nivel de logros y supervivencia alcanzado en las plantaciones en los últimos años son bajos.
- La red caminera se encuentra en muy mal estado y es insuficiente para llevar a cabo un óptimo aprovechamiento.
- La maquinaria y el transporte con fines forestales es insuficiente.
- Se desconocía las potencialidades de productos maderables que podía aprovechar la granja, así como, los volúmenes que sustentablemente pueden explotar.

Es importante destacar la coincidencia de los resultados de los indicadores silviculturales y productivos presentados por la granja (Registro estadístico, 2015) y los informes estadísticos (Registro estadístico y la Dinámica Forestal, 2015) del Servicio Estatal Forestal del Municipio Cumanayagua.

3.2 Evaluación de los indicadores del manejo simplificado de bosques en el patrimonio forestal de la Granja Militar Integral San Antonio, Cumanayagua

Patrimonio forestal en el periodo del plan de manejo. Aspectos generales

El tamaño de la muestra para determinar los índices del patrimonio forestal resultaron 556 parcelas o sitios como se denomina en la metodología de Plan de Manejo Simplificado de Bosques.

La Granja cuenta con un patrimonio forestal total de 1 735,9 ha. Se estructura en 10 lotes y 188 rodales para un tamaño promedio de 173,6 ha por lotes y 9,2 ha por rodal, índices estos que responden a las condiciones del lugar y las categorías de bosques.

Clasificación de las áreas boscosas por categorías de bosques

Las áreas boscosas pertenecientes a la Granja, no estaban categorizadas con anterioridad, por lo que en víspera del presente plan de manejo se estima que el 100 % del área es clasificada como protector de la aguas y los suelos, teniendo en cuenta para ello el terreno tan accidentado donde está enclavada la misma, con fuertes pendientes y una red hidrográfica abundante y de diferentes categorías.

En el anexo 7 (Tablas del patrimonio forestal), en la tabla 1 se detalla el área boscosa de la granja por categorías de bosque y las categorías de áreas de patrimonio total. Se puede observar el predominio de los bosques naturales (98,4 %), solo el 1,6 % pertenecen a plantaciones forestales realizadas por la misma.

Clasificación de las áreas por formación boscosa

Una vez identificadas las áreas de bosques por sus categorías, se procedió a reflejarlas por su formación boscosa según la clasificación de Bisset (1981), el resultado del inventario arrojó que están presentes en el patrimonio tres formaciones de bosque (figura 1), semicaducifolio sobre suelo ácido (81,1 %), el semicaducifolio sobre suelo de calizo (18,8 %) y el Pinar (0,1 %), una información más detallada se encuentra en el anexo 7 (Tablas del patrimonio forestal), tabla 2.

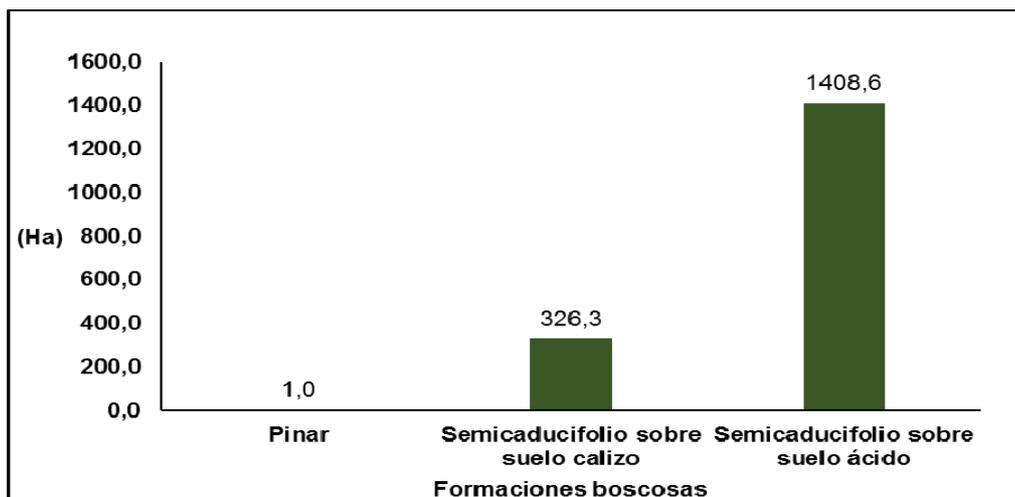


Figura 1. Distribución del área forestal por formaciones boscosas (SIFOMAP 3.0).

En la tabla 8 se refleja un resumen del área boscosa, sus existencias maderables por formación boscosa, por sección económica y las especies principales comprendidas dentro de estas. La información del resto de las especies se puede observar en la tabla 7 del anexo 7 (Tablas del patrimonio forestal).

La sección económica de mayores volúmenes maderables es la de preciosas, con el 36,0 % (3525,9 m³) del volumen total (incluye todas los grupos de especies), ubicada principalmente en la formación boscosa semicaducifolio sobre suelo ácido, la especie más representativa en las plantaciones establecidas es la Teca y la Guásima Baría en los bosques naturales, una información más amplia se puede obtener en el anexo 7, tabla 7 del patrimonio forestal.

Tabla 8. División del área boscosa y volumen por tipo de bosques, secciones económicas y especies dominantes.

Sección económica/ Especie dominante	Total	Formaciones boscosas área/volumen (ha/dec. m3)		
		Pn	Scf-c	Scf-a
Coníferas	1,03	1,03		
	11,66	11,66		
Pino Macho Plantación	1,03	1,03		
	11,66	11,66		
Preciosas	687,94		185,21	502,73
	3525,9		840,91	2684,99
Teca Plantación	5,65			5,65
	26,5			26,500
Guásima Barba Bosque Natural	382,16		99,78	282,38
	2001,59		463,55	1538,04
Duras	151,86		9,3	142,56
	1078,95		67,72	1011,23
Yaba Bosque Natural				79,17
				661,68
Semi duras	32,42			32,42
	380,91			380,91
Eucaliptus Plantación	5,56			5,56
	28,93			28,93
Tengue Bosque Natural	26,86			26,86
	351,98			351,98
Blandas I	553,59		130,25	423,34
	2942,48		682,57	2259,91
Ayua Bosque Natural	336,32		71,13	265,19
	2081,49		375,15	1706,34
Blandas II	263,29		0,96	262,33
	1822,68		11,58	1811,1
Flamboyan Plantación	0,96		0,96	
	11,58		11,58	
Jobo Bosque Natural	191,19			191,19
	1309,39			1309,39
Sin Clasificar	24,79			24,79
	124,79			124,79
Albizia Plantación	3,05			3,05
	27,44			27,44
Boniato Bosque Natural	19,5			19,5
	79,64			79,64
Frutales	1,45			1,45
	8,34			8,34
Total	1716,37	1,03	325,72	1389,62
	9895,71	11,66	1602,78	8281,27

Índices del área boscosa del patrimonio forestal

El área destinada al manejo forestal de la granja asciende 1735,9 ha (anexo 7, tabla 1 del patrimonio) (figura 2), destacándose los bosques naturales con 1688,5 ha (97,3 %), 6,9 ha (0,4 %) pertenece a áreas desforestada, aunque en la categoría de área de pastoreo anualmente se liberan un promedio de 10,0 ha para la ejecución de plantaciones forestales, que no se tienen en cuenta en el plan de manejo pero que serán objeto de actualización anual en la dinámica de la granja y en los manejos que se le ejecuten, pero que en la actualidad no se encuentran definidas; estas áreas de pastoreos, son las predominantes por ser el objeto social de la granja, y es en esta donde existen gran cantidad de árboles aislados los cuales serán objeto de manejo (talas de árboles aislados) por parte de la granja en el periodo de ejecución del plan. Las plantaciones establecidas

son 27,8 ha (1,6 %) destinadas para la protección de las aguas y los suelos y 12,7 ha (0,7 %) son plantaciones jóvenes (anexo 6).

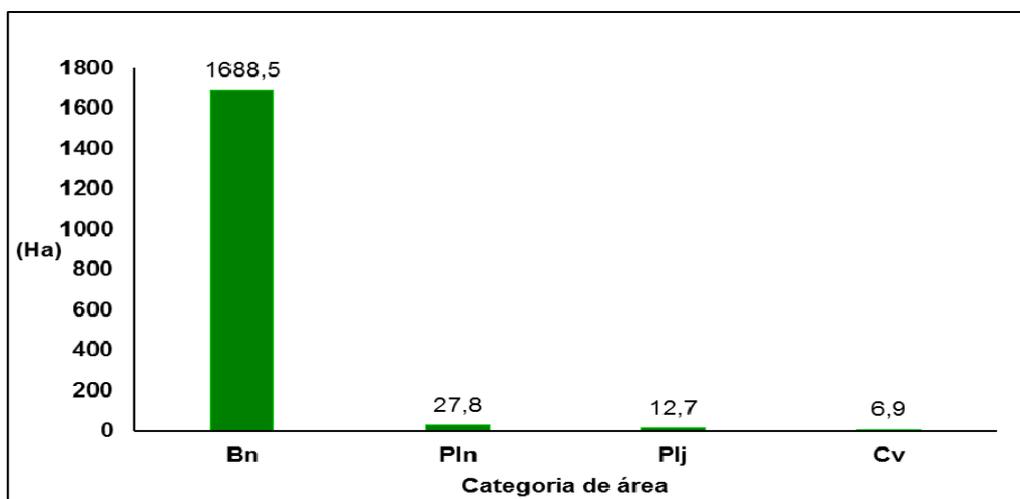


Figura 2. División de la superficie total del patrimonio forestal por categorías de las áreas (ha) (SIFOMAP 3.0).

Los índices principales del área boscosa de la granja aparecen en el anexo 7, en las tablas de la 1 a la 7 del patrimonio forestal de la misma. En la figura 3 se observa que el 74,0 % de la superficie boscosa tiene una densidad por debajo de 0,7, reflejando el grado de vitalidad de estos bosques; el 54,3 % de esta superficie se encuentra con una densidad igual o menor a 0,5, que unido a las altas pendientes, influyen directamente en la disminución de la superficie a seleccionar para la corta. Solo el 0,07 % presenta una situación crítica (por debajo de 0.5), 113,3 ha, las densidades 0,2 y 0,3 pertenecen a plantaciones en estado de brinzal de las especies de Caoba del País, densidad lógica a esta edad, el área con densidad 0,4 pertenece principalmente a bosques naturales, en las cuales se podrían realizar trabajos de reconstrucción y enriquecimientos con vistas a elevar la calidad de los mismos; una información más detallada se puede encontrar en la tabla número 4 del anexo 7, tablas del patrimonio por cada categoría de área que conforma dicha área boscosa, así como, por especie y sección económica.

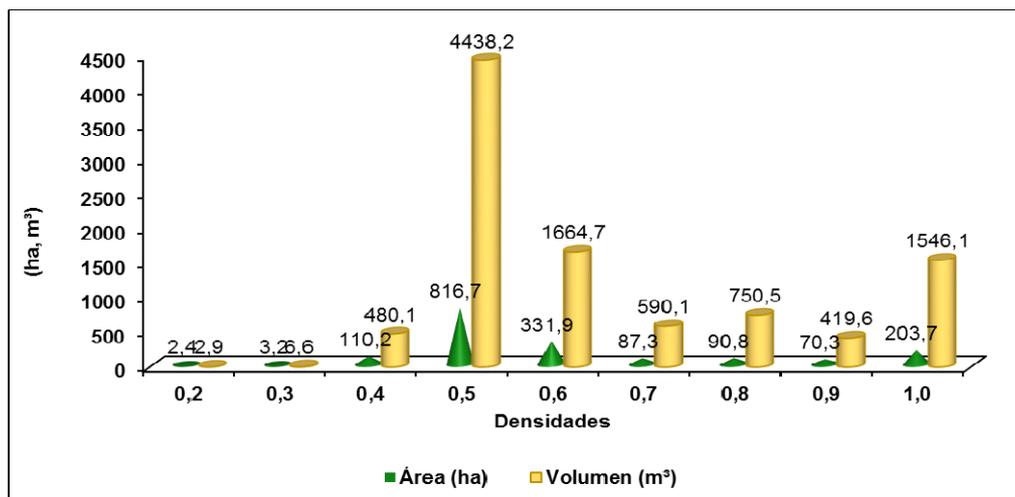


Figura 3. Área boscosa (ha) y volumen (centenares de m³) por densidades (SIFOMAP 3.0).

En la figura 4 se aprecia que la mayor parte del área boscosa de la granja se encuentra en los estadios fustal adulto y maduro con el 62,7 % y su volumen respectivo es el 64,8 % del total, incidiendo directamente los bosques naturales por encontrarse las plantaciones forestales en estadios más jóvenes (ver anexo 7, tabla 3), el resto del área boscosa 37,3 % está representado por los bosques en edades más tempranas.

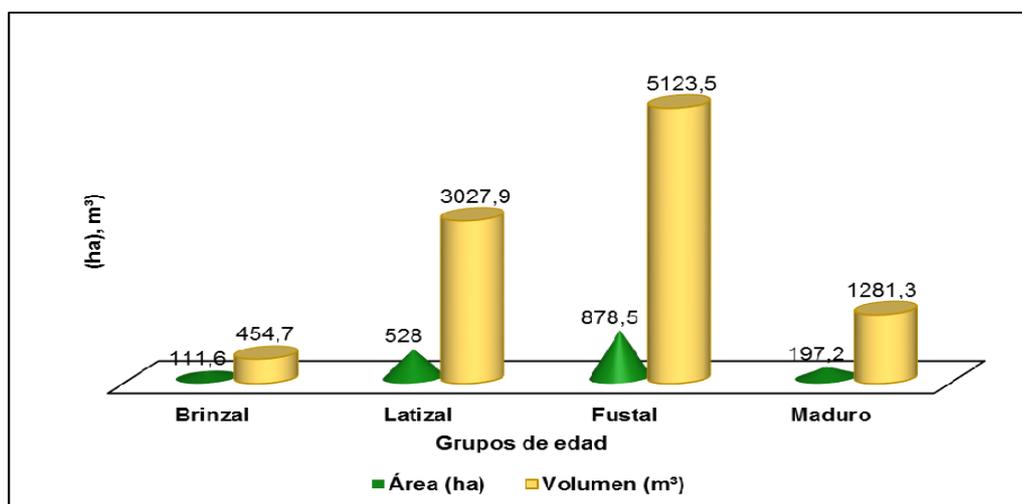


Figura 4. Área de bosques (Ha) y volúmenes (decenas de m³) por grupos de edades⁸ (SIFOMAP 3.0).

⁸ **Grupos de edad:** clasificación que agrupa las especies forestales en cuatro rangos de edad (Brinzal, Latizal, fustal y maduro) según rangos de diámetros establecidos (Aparece en la tabla de tasación de los bosques de Cuba, para uso de la ordenación forestal).

Otros de los indicadores fundamentales del patrimonio forestal de la granja son la distribución de la superficie y sus volúmenes respectivos por diámetros presentes (figura 5), los mismos determinan los volúmenes a cortar junto con los grupos de edad. Se observa que solo el 33,0 % del área se encuentra por encima de los 24,0 cm de diámetro y cerca del 40,0 % del volumen total corresponde a este rango de volumen, lo que no tiene correspondencia con la edad biológica del bosque, es decir los diámetros están por debajo de forma general con la edad del bosque, un análisis más detallado sobre esta distribución teniendo en cuenta las secciones económicas y las especies principales que la conforman se puede apreciar en el anexo 7, tabla 6 del patrimonio forestal; donde las especies más representativas a partir de la clase de diámetro 27 - 28 son: Ayúa (*Zanthoxylum martinicense*); Algarrobo del País (*Samanea saman*); Ocuje (*Calophyllum antillanum*); Pino Macho (*Pinus caribaea*) y Caoba del País (*Swietenia mahogani*).

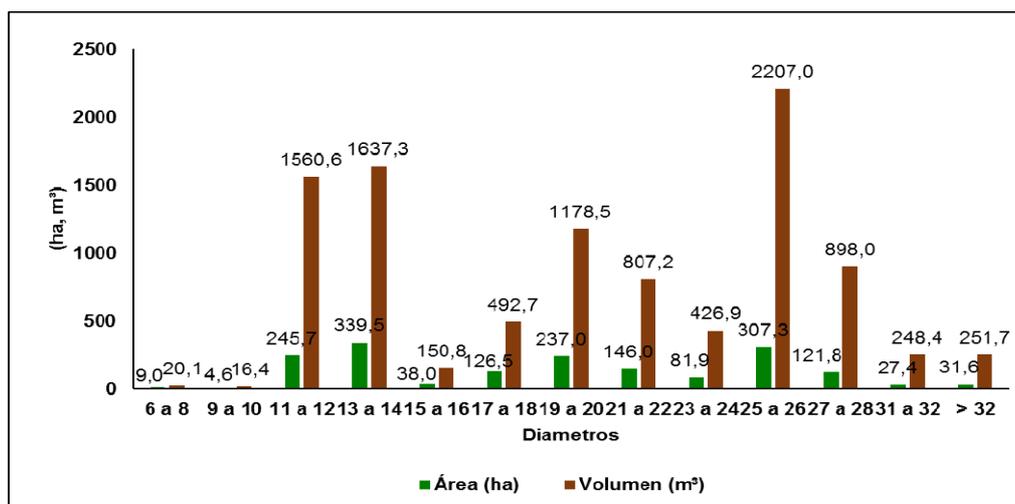


Figura 5. Área boscosa (Ha) y sus volúmenes (decenas de m³) distribuidos por diámetros (SIFOMAP 3.0).

En la tabla 9 se puede observar un resumen de indicadores importantes del patrimonio forestal de la granja por cada sección económica y la especie principal de la misma. Se destaca que el incremento medio anual por ha, es de 2,4 m³ y el incremento total del área boscosa es de 412,0 decenas de m³, la clase de calidad de la misma es calificada como regular. Una mayor información de estos índices se pueden observar en el anexo 7. (Tablas del Patrimonio Forestal).

Tabla 9. Índices principales del patrimonio forestal.

Grupos de Especie	ÍNDICES MÁS IMPORTANTES		BOSQUES MADUROS			ÍNDICES PRINCIPALES MEDIOS					
	Área Boscosa Total (ha)	Volumen Total (dec m ³)	Área Boscosa Total (ha)	Volumen en Total (dec m ³)	Volumen en medio por ha (m ³)	Edad media (años)	Volumen por ha (m ³)	Densidad	Calidad	Incremento anual	
										Total (dec. m ³)	Por ha (m ³)
CONÍFERAS	1,0	11,66	1,0	11,66	117,0	23	117,0	0,8	III	0,5	5
Pino Macho (Plant)	1,0	11,66	1,0	11,66	117,0	23	117,0	0,8	III	0,5	5
PRECIOSAS	687,95	3525,9	25	133,7	53,0	24	51	0,7	II	146,9	2,14
Guásima Baría (B.N)	382,2	2001,6	25	133,7	53,0	21	52	0,8	II	95,3	2,49
DURAS	151,9	1078,9	0	0	0,0	28	71	0,7	II	38,5	2,54
Yaba (B.N.)	79,2	661,7	0,0	0,0	0,0	34	84	0,8	II	19,5	2,46
SEMIDURAS	32,4	380,9	0	0	0,0	14	118	0,9	II	27,2	8,4
Eucaliptus (Plant)	5,6	29	0	0,0	0,0	11	52	0,7	II	2,6	4,64
BLANDAS I	553,6	2942,5	127,1	755,9	59,0	23	53	0,5	II	127,9	2,31
Ayúa (B.N)	105,6	477,0	127,1	755,9	59,0	28	45	0,5	II	17	1,61
BLANDAS II	263,29	1822,68	44,1	380,0	86,0	24	69	0,5	II	75,9	2,88
Algarrobo (B.N.)	39,5	279,7	30,2	243,4	81,0	22	71	0,6	II	12,7	3,22
SIN CLASIFICAR	24,8	124,8	0	0	0,0	22	50	0,6	II	5,7	2,3
Boniato (B.N)	19,5	79,6	0,0	0,0	0,0	25	41	0,6	II	3,2	1,64
Total	1714,9	9887,3	197,2	1281,3	65,0	24,0	58,0	0,6	II	412,0	2,4

3.3 Proyección de los manejos forestales para el período del Plan de Manejo Simplificado de Bosques de la Granja Militar Integral San Antonio (2016 – 2025)

Volumen de la corta final

Las talas de aprovechamiento forestal se realizan con el objetivo de la utilización planificada de la madera para satisfacer las necesidades de la economía nacional, restablecer los bosques y aumentar su productividad.

En general estas talas deben posibilitar el aumento de las funciones de protección, en cuanto a la fauna, suelo, agua, clima e higiénico sanitarias; además, deben asegurar la elevación de la productividad de los bosques y efectuarse considerando el uso oportuno para las necesidades de la economía sin pérdida de sus cualidades técnicas.

Para el cálculo de la corta final se tuvo en cuenta las capacidades productivas de la granja, la demanda y oferta de los productos que brinda esta.

Para la inclusión o exclusión del área de tala (figura 6), se tuvo en cuenta la categoría de bosque existente en el patrimonio, así como, otros intereses y cualidades excepcionales del territorio, el área incluida solo representa el 28,8 % del área boscosa (anexo 8). La superficie boscosa se encuentra categorizada como bosques protectores de las aguas y los suelos, caracterizada por ser una zona montañosa con predominio de pendientes superiores al 30,0 %; además, como se observó en el capítulo anterior las densidades de la superficie boscosa está por debajo de los requerimientos óptimos para el buen manejo del bosque (74,0 % por debajo de 0,7), por lo que disminuye considerablemente el área a incluir en la tala, entre otras razones.

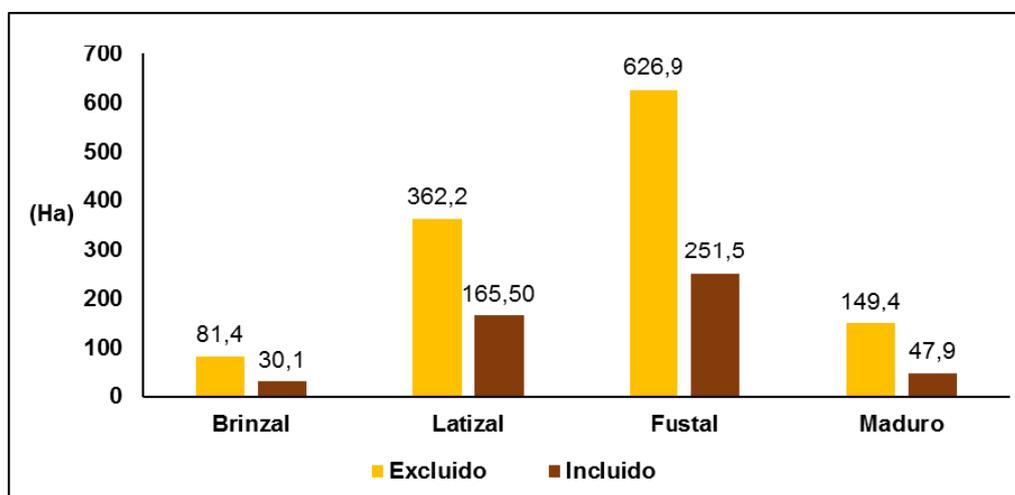


Figura 6. Área boscosa (ha) excluidos e incluidos en la corta por grupos de edad (SIFOMAP 3.0).

De igual forma se conocieron los volúmenes que si pueden incluirse. En la tabla 10 se observa que el 31,3 % (30 840,8 m³) del volumen total fue incluido, de este volumen total incluido en la corta, el 96,3 % pertenece a la categoría de área bosques naturales (29 692,3 m³), el resto (1 148,7 m³) pertenece a plantaciones forestales, notándose el peso preponderante de los bosques naturales en el cálculo de la corta.

Para el volumen de madera a extraer en el periodo del proyecto se recomienda un solo tipo de tala: **tala selectiva individual**, la que está acorde con las metodologías vigentes el país para esta categoría de bosque.

El volumen promedio para 1,0 ha de bosques del cálculo de la corta permisible con respecto al área boscosa de la granja es de 0,27 m³. Si se observa que el incremento medio anual de los bosques es de 2,4 m³/ha/año, lo que se extraerá de ellos representa solo el 11,2 % de sus posibilidades anuales, lo que permite aseverar que no sufrirán deterioro o degradación alguna si es respetado el presente plan de manejo.

Por concepto de árboles aislados, según el inventario realizado, la granja dispone de 747,55 m³ en las áreas destinadas a la ganadería, de los cuales se proyecta para la tala un volumen anual de 27,96 m³, que representa un 37,0 % del volumen existente al final del periodo proyectado, para mayor información sobre las especies a cortar y su volumen respectivo (anexo 9).

Tabla 10. Volumen (decena de m3) excluido e incluido en la corta por grupo de edad.

	Brinzal	Latizal	Fustal	Maduro	Total
Excluido	299,71	1904,87	3653,02	945,74	6803,64
Incluido	154,96	1123,08	1470,45	335,59	3084,08

En la tabla 11 puede observarse que se le ha planificado un 50,6 % menos en área y 55,5 % menos en volumen con relación a lo calculado, lo cual está en correspondencia con las valoraciones realizadas en el capítulo anterior y a la poca accesibilidad de los rodales programados para la tala, así como a la falta de tecnología de la granja para el aprovechamiento de algunas de las especies presentes en el patrimonio que fueron seleccionadas e incluidas en el cálculo de la corta.

Tabla 11. Volumen calculado y planificado para la corta principal en el período 2016 – 2025.

Sección Económica	CALCULADO		PLANIFICADO		DIFERENCIA	
	Área (ha)	Volumen (m3)	Área (ha)	Volumen (m3)	Área (%)	Volumen (%)
BLANDAS I	1,6	78,953	0	0	-100%	-100%
Ayua (Zm)	1,0	54,259	0	0	-100%	-100%
BLANDAS II	0,5	53,986	0,5	55,3	0	2,4
Algarrobo del País (Ss)	0,5	53,986	0,5	55,3	0	2,4
CONIFERAS	0,1	7,8	0	0	-100%	-100%

Pino Macho (Pc)	0,1	7,8	0	0	-100%	-100%
DURAS	1,8	143,231	0,4	23,4	-78%	-84%
Ocuje (Ca)	0,4	22,847	0,4	23,4	0%	2,6%
PRECIOSAS	3,63	169,521	3,1	152,8	-15%	-9,9%
Guásima Baría (Lp)	3,63	169,521	3,1	152,8	-15%	-9,9%
SEMIDURAS	0,2	13,3	0	0	-100%	-100%
Eucalipto especie (Eusp)	0,2	13,3	0	0	-100%	-100%
SIN CLASIFICAR	0,3	12,5	0	0	-100%	-100%
Boniato (Na)	0,3	12,5	0	0	-100%	-100%
Total	8,1	479,291	4,0	213,5	-50,6%	-55,5%

En la tabla 12 se realiza un desglose de los surtidos a esperar, teniendo en cuenta el volumen sólido aprovechable, la sección económica más representativa son las preciosas, lideradas por la Guásima Baría con el 54,9 % del volumen.

Tabla 12. Determinación de los volúmenes (m³) aprovechables anuales por surtidos de la corta principal.

Sección económica	PRECIOSAS	DURAS	BLANDAS II	BLANDAS I	TOTAL
SURTIDOS					
Madera en Bolo	32,4	8,5	20,0	8,0	68,9
Leña combustible	77,8	8,9	28,0	17,3	132,0
Total	110,2	17,4	48,0	25,3	200,9

El volumen anual de la corta principal a aprovechar es el que sustentablemente se puede aprovechar en coincidencia con lo planteado por (Suarez *et al.* 2006)

Volumen total de la corta anual

El volumen anual de madera proyectado será obtenido por concepto de: corta principal, tratamientos silvícolas, enriquecimiento de bosques, arboles aislados y cortas sanitarias (tabla 13). De acuerdo con los datos que aparecen en la tabla, se proyectan 289,0 m³ sólidos totales, de ello 250,5 m³ son aprovechables (86,6 % como promedio).

Es de destacar que estas cifras no significan una obligatoriedad a alcanzar anualmente, sino las posibilidades reales que posee el área boscosa.

Tabla 13. Volumen anual de todas las cortas por grupos de especies (m³).

Grupos de especies	Corta principal		Tratamientos Silvícolas		Enriquec. de bosque		Árboles aislados		Cortas sanitarias		Totales	
	Total	Aprov.	Total	Aprov.	Total	Aprov.	Total	Aprov.	Total	Aprov.	Total	Aprov.
Coníferas											0	0
Preciosas	129,6	110,2	10	7,9			10,9	9,3			151	127,4
Duras	20,5	17,4									20,5	17,4
Semiduras			4	3,6					3,5	3,3	7,5	6,9
Blandas I	28,1	25,3			1,0	0,9	7,2	6,2			36,3	32,4
Blandas II	53,3	48,0					9,9	8,8			63,2	56,8
Sin Clasificar			10,4	9	0,7	0,6					11,1	9,6
TOTAL	231,5	200,9	24,4	20,5	1,7	1,5	28,0	24,3	3,5	3,3	289	250,5

Tratamientos silviculturales

El total de área que necesita tratamientos es de 31,0 ha (figura 7), que representa el 1,8 % del área boscosa de la granja, debido en gran medida a que se realizarán exclusivamente en la categoría de área de plantaciones establecidas, y el tratamiento que más incidencia tiene son las podas que representan el 59,4 % (18,4 ha) del total. La sección económica más representada es la de preciosas, con el 47,4 % (14,7 ha) del total de tratamientos (figura 8).

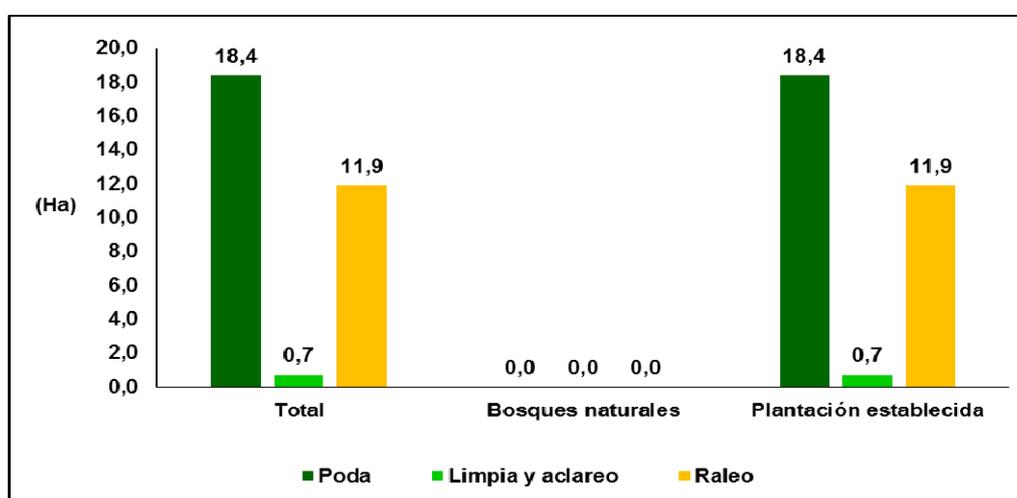


Figura 7. Superficie (ha) por tipos de tratamientos a realizar y tipo de bosque (SIFOMAP 3.0).

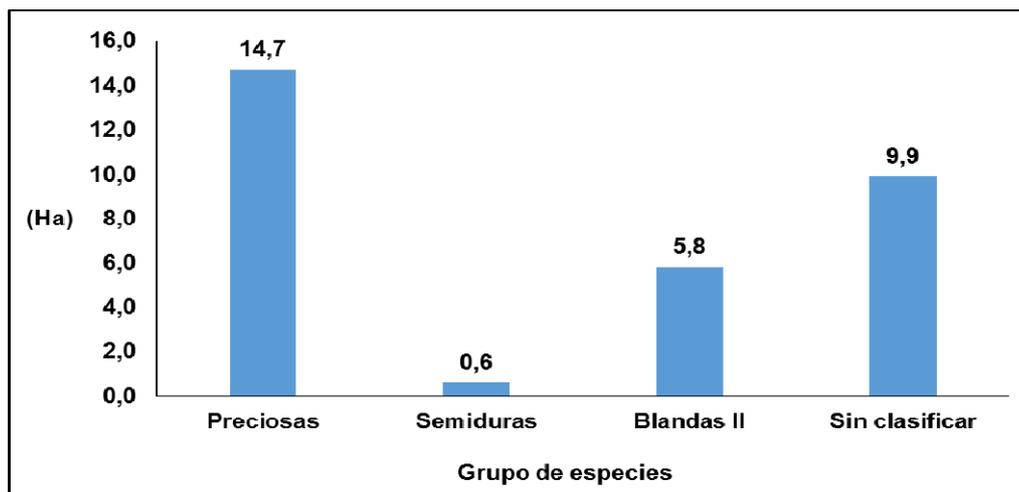


Figura 8. Superficie (ha) a realizar de los tratamientos por sección económica (SIFOMAP 3.0).

En la figura 9 se muestra las especies objeto de las cortas intermedias para el periodo del plan, la de mayor representación es la Caoba del País con 32,9 % del total. Los tratamientos serán realizados en su totalidad en la categoría de bosque protector de las aguas y los suelos, el mayor volumen de madera lo aportará el Raleos I con 243,9 m³ de madera. En el anexo 10, tabla 1 se ilustran estos datos por rodal, por especie y sección económica y en el anexo 10, tabla 2 se muestran los volúmenes a ejecutar por tipo de tratamientos.

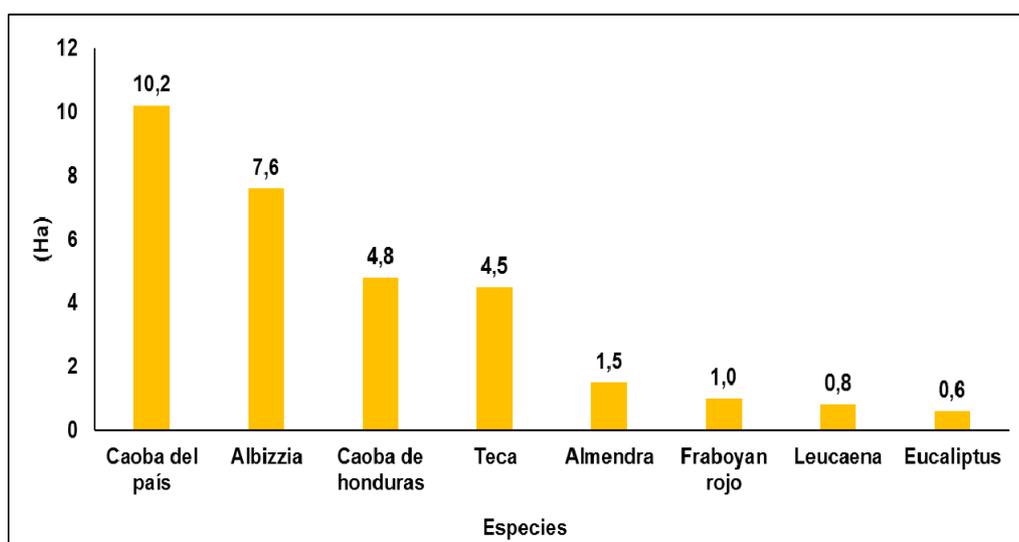


Figura 9. Especies que serán tratadas durante el periodo (SIFOMAP 3.0).

Enriquecimiento de bosque

La granja cuenta con un potencial de 158,1 ha para la realización de enriquecimientos de bosque con la especie Cedro, para ello se tomaron los rodales de más fácil acceso, rodales que en su totalidad no alcanzan pendientes superiores a los 26,0 grados y donde las densidades oscilan entre 0,5 y 0,6 con la finalidad de aumentar el valor a los mismos, por ser esta especie priorizada en los planes productivos de la granja, así como en el programa que se ejecuta a nivel nacional para esta especie. Una información detallada de la misma se encuentra en el anexo 11, se relacionan los rodales seleccionados, los volúmenes a realizar y la forma de ejecución de la misma. Se prevé una ejecución anual de 15,8 ha.

Proyección para el fomento de bosques

Plantaciones forestales

La reforestación continúa siendo la forma más rápida y a la vez la más empleada en el país para incrementar los índices de superficie boscosa en las áreas desforestadas.

La tabla 14 muestra que el 100,0 % del área desforestada de la granja se encuentra en los bosques protectores de aguas y los suelos, en la formación de bosque semicaducifolio sobre suelo ácido, ocupando este el 93,0 % de esta superficie.

Tabla 14. División de las áreas desforestadas por formaciones y categorías de bosques

Especie perspectiva	Categoría de área					Total general
	ÁREAS DEFORESTADA (Ha)				Áreas que serán taladas	
	Calveros	Lugar talado	Bosques muertos	Superficies quemadas		
Bosques Protector de Aguas y Suelos						
Pc	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
scf-a	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4
scf-c	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Total	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9

El 67,0 % de la superficie total desforestada se encuentra invadida de marabú en diferentes grados de intensidad, dificultando las tareas de limpieza del terreno, que solo puede realizarse de forma manual por los diferentes grados de pendientes que presentan estos rodales.

Durante el periodo del proyecto se prevé la plantación del 100,0 % del área desforestada descrita en el mismo, no se tiene en cuenta el área prevista por el tenente, para este manejo, según las cifras de los planes anuales por no tenerlas definidas en la actualidad, debido a que estas serán liberadas anualmente de las áreas de ganadería. La definición de esas áreas que se encuentran bajo uso ganadero, con pendientes pronunciadas, así como, aquellas que presentan un grado importante de erosión o que han perdido la capacidad productiva para la producción adecuada de pastos y forrajes, es necesario revisarlas y pasarlas al potencial forestal para su reforestación.

Los niveles de mecanización para llevar a cabo la repoblación forestal es nulo, el 100,0 % de este manejo se realizará de forma manual, por lo que se deben cumplir con las medidas agro técnicas (elección de la especie adecuada según el sitio, posturas de calidad para plantar, proceso tecnológico en la preparación de tierras y cumplir con los regímenes de mantenimientos planificados en los proyectos técnicos, con vistas a elevar los índices de logro y supervivencia.

Una información más detallada de los rodales y su área a ejecutar para estos manejos se presenta en el anexo 12.

Necesidades de semillas

Para los trabajos de reforestación, sellaje y enriquecimiento se necesita un volumen de semilla por cada especie a producir (tabla 15), las que pueden ser obtenidas en el programa de semillas forestales del municipio, rectorado por la Unidad Empresarial de Base Agroindustrial de Cumanayagua, perteneciente a la Empresa Agroforestal Cienfuegos, la necesidad total para lo proyectado en el periodo es de 114,8 kg.

Tabla 15. Volumen de semillas a producir en el periodo del plan de manejo (*Sm: Caoba del país; Sma: Caoba de honduras; Co: Cedro; Tg: Teca; Ca: Ocuje; Pc: Pino macho; Hbsp: Majagua; Aj: Yaba; Tin: Tamarindo.*)

Indicador	Especies									TOTAL
	Sm	Sma	Co	Tg	Ca	Pc	Hbsp	Aj	Tin	
Semillas a producir (kg)	0,2	2,4	1,0	6,3	3,3	0,2	0,04	97,5	3,8	114,8

Las semillas de las especies de frutales a obtener pueden contratarse con la Empresa Agroforestal o recolectarla en la propia granja, estas no requieren de una certificación de calidad como se especifica en el programa de semillas.

Necesidad de posturas

En la tabla 16 se relaciona la cantidad de posturas necesarias a producir por especie, para dar cumplimiento a las tareas de reforestación, reposición de fallas y enriquecimiento de bosque. La necesidad anual es de 5,3 miles de posturas para las áreas contempladas en el Plan de Manejo, sin tener en consideración lo planteado anteriormente (áreas de pastos), las cuales serán necesarias producirlas en la medida que se liberen estas.

Las posturas por concepto de sellaje se refieren a la cantidad de posturas a reponer por fallas de las plantaciones por establecer, según proyecto, como las que están en tránsito en este momento.

Los marcos de plantación de las especies propuestas para la plantación coinciden con los establecidos por (Fors, 1967).

Tabla 16. Cantidad de posturas para los trabajos de repoblación forestal.

INDICADOR	ESPECIES									
	Tg	Ca	Pc	Hbsp	Aj	Co	Tin	Sm	Sma	Total
I POR CONCEPTO DE PLANTACION										
Área (ha)	1,8	0,25	1,8	0,25	2,2	0,1	0,5			6,9
1. Marco de plantación	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2			
2. Cantidad de posturas por ha	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500			
3. Cantidad de postura total (mil)	4,5	0,6	4,5	0,6	5,5	0,3	1,3			17,3
II POR CONCEPTO DE SELLAJE										
Área (ha)	1,2					1,4		1,5	3,2	7,3
1. Cantidad de posturas total (mil)	0,3					0,7		0,8	1,6	3,4
II POR CONCEPTO DE ENRIQUECIMIENTO DE BOSQUE										

Área (ha)						158,1				158,1
1. Cantidad de posturas total (mil)						28,7				28,7
TOTAL GENERAL PARA EL PERÍODO DEL PROYECTO										
Área (ha)	3,0	0,25	1,8	0,25	2,2	159,6	0,5	1,5	3,2	172,3
Cantidad de postura total (mil)	5,7	0,6	4,5	0,6	5,5	30,4	1,3	1,5	3,2	53,3
TOTAL ANUAL										
Área (ha)	0,3	0,0	0,2	0,0	0,2	16,0	0,1	0,2	0,3	17,2
Cantidad de postura total (mil)	0,6	0,1	0,5	0,1	0,6	3,0	0,1	0,2	0,3	5,3

Recomendaciones para las maderas de poco valor y los residuos de la corta

Teniendo en cuenta los volúmenes de tala propuestos en el proyecto, existe un aprovechamiento promedio del 86,6 % de este, lo que significa que alrededor de 38,4 m³ anuales son residuos de tala que se les propone los siguientes tratamientos:

- Acordonamiento de residuos para su conversión en materia orgánica.
- Utilización como suplemento energético.
- Estudio de factibilidad, para el montaje de equipos e instalaciones para el procesamiento de la madera de pocas dimensiones.

Medidas de protección contra incendios

Solo el 1,6 % de la superficie boscosa del patrimonio de la granja se clasifica en el índice de peligrosidad I, casi la totalidad del patrimonio (97,7 %) se encuentra en categoría IV, es decir, que el índice de peligrosidad de la granja es bajo, lo que corrobora la baja incidencia de incendios forestales en los últimos años. Hay que destacar que la colindancia de este patrimonio forestal es con áreas de pastoreo, en la pre montaña, la cantidad de incendios anual en estas áreas es elevada, cuestión que se debe tener en cuenta a la hora de la planificación de las medidas contra incendios (tabla 17).

Tabla 17. Distribución del área forestal atendiendo a la clase de peligrosidad natural de los bosques.

	INDICE DE PELIGROCIDAD DE INCENDIOS				Total
	I	II	III	IV	
Superficie (ha)	28,0	12,5	0.0	1688,5	1729,0
%	1,6	0,7	0.0	97,7	100

Las medidas contra incendios se reflejan en el plan a tal efecto que se elabora anualmente por la granja y es aprobado por el Cuerpo de Guarda Bosques de la provincia, con el visto bueno del Servicio Estatal Forestal Municipal (los que pueden ser consultados en cada una de las instancias anteriormente mencionadas). El tipo de corta fuegos que se ejecutarán durante el Plan de manejo son las trochas mineralizadas.

Según el perímetro de los rodales presentes en la granja y las futuras plantaciones que se realizarán de cumplirse con lo proyectado, necesitan un volumen de trochas de 8,0 km en los momentos de inicio del proyecto, incrementando por año un promedio de 0,5 km (tabla 18).

Tabla 18. Volumen de trochas (km) a realizar en el periodo del proyecto

Años	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Volumen	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5

Recursos humanos

Actualmente la granja se encuentra necesitada de personal calificado, para llevar a cabo los volúmenes de trabajos tanto silvícolas como extractivas que se proyectan con un elevado rigor de calidad y control de los mismos.

Le urge a la empresa tomar las medidas necesarias para llevar a cabo un plan de capacitación con el personal con que cuenta y formar con sus trabajadores futuros técnicos forestales. Así como, tener en cuenta en el período la formación de profesionales de la provincia en la actividad forestal egresados del nivel universitario.

Programa de ejecución del plan de manejo para el periodo 2016 -2025

En la tabla 19 se presenta un programa simplificado de las actividades silviculturales y productivas a desarrollar en el periodo del Plan de Manejo. Se

incluyen las actividades de fomento de bosques, los tratamientos silviculturales y las de producción, así como, el responsable, la fecha de ejecución, y los materiales necesarios.

Tabla 19. Programa de ejecución del plan de manejo (2016 - 2025)

Problema a resolver	Solución que se propone	Responsable	Fecha de ejecución	Materiales necesarios	Costo para la solución (mil de \$)
No se realizan de forma sostenible las actividades forestales en la Granja Militar Integral San Antonio	Fomento de bosques	Director y especialista de la GMI	Enero a Sept. (2016–2025)	Material plantable, instrumentos, fertilizantes, insecticidas	45,1
	Tratamientos silviculturales		Todo el año (2016-2025)	Instrumentos, fungicidas	9,3
	Enriquecimiento de bosques		Agosto a Octubre (2016-	Instrumentos, motosierra	73,0
	Tala sanitaria		Enero a febrero (2016)	Motosierra	0,4
	Producción de madera (bolo, rolliza y leñas)		Todo el año (2016-2025)	Motosierra	49,8
	Madera aserrada		Todo el año (2016-2025)	Motosierra, Animales, transporte	75,4
	Total				253,0

Costo total del Plan de Manejo. Ingresos y gastos promedios anuales

En la tabla 20 se presenta un resumen de los gastos e ingresos planificados de cada una de las actividades proyectadas en el plan de manejo de la Granja San Antonio; se prevé un ingreso bruto de 385,6 miles de pesos anuales por concepto del manejo forestales con un resultado positivo estimado de 38,5 miles de pesos anuales. Al final del periodo (10 años) el resultado será un estimado de 132,6 miles de pesos.

Tabla 20. Costo total del plan de manejo. Ingresos y gastos promedios anuales

Costo anual, ingresos y gastos promedios de las actividades del proyecto																
Actividades		um	Costo unitario s/plan	Año base 2014						Volumen promedio anual	Volumen total en el período	Ingreso promedio anual (m.p)	Ingreso total (m.p)	Gastos totales (m.p)	Resultado estimado (m.p)	
				Volumen		Ingresos (m.p)		Ingreso real unitario (m.p)	Gasto totales (m.p)							Resultados (m.p)
No.	Descripción			Plan	Real	Plan	Real									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18
SILVICULTURA																
	Establecimiento de Plantaciones	ha	6530,00	10,0	3,0	19,6	19,64	6,55	19,64	0,00	0,7	6,9	4,60	45,20	45,06	0,14
	Limpia y aclareo	ha	700,00	2,0	2,0	1,4	1,4	0,700	1,40	0	0,1	0,7	0,1	0,5	0,5	0,0
2	Poda	ha	850,10	0,0	0,0	0,0	1,1	1,103	0,85	0,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Raleo	ha	779,55	0,0	0,0	0,0	0,9	0,935	0,78	0,16	1,1	11,3	1,0	10,6	8,8	1,8
4	Enriquecimiento de Bosque	ha	461,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,578	0,00	0,00	15,8	158,1	9,1	91,4	73,0	18,4
5	Cortas Sanitarias	ha	320,22	0,0	0,0	0,0	1,4	1,400	0,00	1,40	0,1	1,3	0,1	1,8	0,4	1,4
	sub total						24,5		22,7	1,8			14,9	149,5	127,8	21,7
EXTRACTIVO																
1	Madera Rolliza	m3	47,5	15,0	22,96	1,1	1,1	0,047	1,1	0,00	0,0	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Leña para Combustible	m3	12,36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,018	0,0	0,00	402,7	4027,0	7,2	72,5	49,8	22,7
	sub total						1,09		1,09	0,00			7,2	72,5	49,8	22,7
INDUSTRIA																
1	Madera Aserrada	m3	219,0	22,0	28,1	4,8	6,2	0,475	6,2	0,00	34,5	344,5	16,4	163,6	75,4	88,2
	sub total						6,2		6,2	0,0			16,4	163,6	75,4	88,2
TOTAL							31,7		29,9	1,8			38,5	385,6	253,0	132,6

Conclusiones.

1. Se determinó el potencial forestal de la granja (1 735,9 ha) y se caracterizó según las normas establecidas por la Dirección Nacional Forestal.
2. Se definieron los manejos silviculturales (reforestación, limpia, podas, raleos, enriquecimiento, corta fuegos) necesarios para el periodo en función del incremento, mejora y sanidad de la masa boscosa de la granja.
3. La granja cuenta por primera vez con un Plan de Manejo Simplificado de Bosques que le permita realizar las actividades forestales de forma sostenible.

Recomendaciones.

1. Realizar una actualización del Plan de Manejo cada 3 años.
2. Pasar al patrimonio forestal las tierras de ganadería con altas pendientes y erosionadas para el fomento de bosques.
3. Ejecutar un plan de capacitación y formación de trabajadores y técnicos especializados en materia forestal.

Referencias bibliográficas

- Agenda 21 (1992) On Environment and Development (Earth Summit) in Rio. Departamento de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos.
- Agudelo, L. C. (2002). Indicadores de sostenibilidad y ordenación del territorio. Huella ecológica y ecosistemas estratégicos en Medellín, Colombia. Recuperado a partir de: <http://www.minambiente.gov.co/admin/contenido/documentos/Indicadoresdesostenibilidadyordenaci%F3ndelterritorio.pdf>.
- Álvarez-Arena, M. (1999). Indicadores de sostenibilidad”. Recuperado a partir de: www.conoma.es/viconoma/ct/pdfs/ResumenCT221.pdf+%22indicadores+de+sostenibilidad%22&hl=es&ie=UTF-8.
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (1998) “Ley No 85”, Ley Forestal. *Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición extraordinaria*. La Habana.
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (1997) “Ley del Medio Ambiente”. Ley 81. *Gaceta Oficial de la República de Cuba, Edición Extraordinaria*, La Habana (7), p. 47.
- Balance de la tierra, (2013) del Ministerio de la Agricultura de la provincia de Cienfuegos.
- Banco Mundial. (2004). Incentivos económicos para el Manejo Forestal Sostenible (MFS) y la restauración del paisaje. Programa de Bosques (PROFOR). Recuperado a partir de <http://www.profor.info/pdf/PESFinalSpanish.pdf>. Consulta: 10 de enero del 2016.
- Barbier, J. M. (2006). De la gestión durable des forêts”. [en línea]. Sol et Civilisation,mais. Horizon Local 1996-2000. Globenet. Recuperado a partir de <http://www.globenet.org/horizonlocal>.
- Bossel, H. (1999). “Indicators for Sustainable Development: Theory, method, applications. Recuperado a partir de <http://iisd.ca/about/prodcat/ordering.htm>.
- Brenes, C. (1999). *Del paradigma de Ordenamiento Forestal de Rendimiento Sostenido al Paradigma de Ordenamiento sostenible de los ecosistemas Forestales*. Turrialba, Costa Rica: CCAB-Ap /FTPP-FAO

- Brundtland, G.H. (1987) *Our common Future*. Oxford: University Press.
- De Camino, R. (1999). El manejo de los bosques de América latina. Análisis de los problemas y perspectivas desde la realidad. Congreso latinoamericano de IUFRO. El manejo de los bosques naturales.
- De la Hoz, F; Oliet, J; Abellanas, B; Cuadros, S. (2000). *Manual de ordenación de montes de Andalucía. Consejería de medio ambiente*. Sevilla: A. G. Novograf, S.A
- Diof, J. (2003). "Sustainable forest management: tangible achievements needed". Opening word. XII World Forestry Congress. Quebec City, Recuperado a partir de <http://www.fao.org/english/newsroom/news/2003/22281-en.html>.
- Dinámica Forestal. (2014). Dirección Nacional Forestal del Ministerio de la Agricultura. La Habana.
- Dinámica Forestal Provincial. (2015). Servicio Estatal Forestal de la Provincia Cienfuegos.
- Dinámica Forestal Municipal. (2015). Servicio Estatal Forestal del Municipio de Cumanayagua.
- Dourojeanni, A. (1994). *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial*. Mérida: CEPAL.
- Echarri, L. (1998). Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, Recuperado a partir de: <http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/00General/Temario.html>.
- FAO. (2001). "La conservación de la diversidad biológica forestal: la ordenación de las áreas protegidas. Situación de los bosques del mundo. Recuperado a partir de <http://www.fao.org>.
- FAO. (2004). Desafíos a largo plazo para las políticas e instituciones forestales y de la madera en una Europa ampliada. Comité de la Madera Comisión Forestal Europea. Reunión Conjunta. Ginebra, Suiza. Recuperado a partir de

<http://www.unece.org/trade/timber/docs/tc-sessions/tc-62/spanish/tim-2004-2.doc>.

FAO. (2007). *Situación de los bosques del mundo*. Roma:

FAO. (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales– Informe principal. Estudio FAO Recuperado a partir de www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/).

Faustino, J. (2010). *Curso de manejo integrado de cuencas hidrográficas*. La Habana. Instituto de Investigaciones Agroforestales.

Fors, A. j. (1967). *Manual de selvicultura*. La Habana: Ed: INDAF.

Galano, C., [et al]. (2002). Manifiesto por la vida: por una ética para la sustentabilidad. Recuperado a partir de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2002000100012&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1414-753X.

González, A. & Castañeira, M. A. (2004). *Áreas Protegidas de Cuba. Universidad para Todos. Centro Nacional de Áreas Protegidas*. La Habana: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

González, Y. (2010). *Plan de acción para elevar la efectividad de la reforestación en la provincia de Cienfuegos*. (Tesis Presentada en Opción al Título Académico de Máster en Ciencias Forestales). Universidad de Pinar del Río. Pinar del Río

Gonzalo, U. (2003). Diseño de la línea base de información ambiental sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la Amazonía colombiana. Bases Conceptuales y Metodológicas. Proyecto Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Bogotá, Colombia. Recuperado a partir de <http://www.sinchi.org.co/pdf/proyectoLineaBase.pdf>.

Guimaraes, R. (2000). Participación y ética: Hacia un nuevo paradigma de desarrollo sustentable”, En: Participación, superación de la pobreza y desarrollo sustentable. Brasil: Gráfica Andes.

Harcharik, D. A. (1997). El futuro del sector forestal mundial: la ordenación forestal sostenible En. XI Congreso Forestal Mundial, Antalya, Turquía. *UnasyIva* 48

(190-191) Recuperado a partir de
<http://www.fao.org/docrep/w6251s/w6251s03.htm>.

Hernández, L. Y. (2015). *Plan de Manejo Simplificado de Bosques de la Unidad Vista Alegre, UEB de tabaco Cumanayagua*. (Tesis de grado). Universidad Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos.

Hernández Sampieri, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. La Habana: Editorial Félix Varela..

Herrero, J. (2005). *Criterio e Indicadores de manejo forestal sostenible. Una visión de futuro*. La Habana: Agrinfor.

Kramer, G. F. (2004). *Educación Ambiental Para El Desarrollo Sostenible*.

Lazo, C., Fernández, R. L. & Castillo, Y. (2007) *Concepciones sobre Desarrollo Local. Experiencias en el Sistema de Dirección en Pinar del Río*. En I Taller de desarrollo local, turismo sostenible y capacitación de directivos. Pinar del Río,

Lammerts van Bueren, E.M. & Blom, E.M. (1997). *Hierarchical Framework for the formulation of Sustainable forest management Standards; Principles, Criteria and Indicators*. The Netherlands, TROPENBOS. 82 p.

Mena, M. (2006). *Fundamentación teórica para un desarrollo local en. Memorias III Conferencia Internacional La obra de Carlos Marx y los desafíos del Siglo XXI*. Recuperado a partir de
http://www.nodo50.org/cubasingloXXI/congreso06/conf3_mena.pdf

Molina, O. (2010). *Criterios e Indicadores para el Manejo Forestal Sostenible en el Municipio de Cumanayagua*. (Tesis Presentada en Opción al Título Académico de Máster en Ciencias Forestales). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.

Murillo, D. (2004). *Falacias del desarrollo sustentable: una crítica desde la metamorfosis conceptual. Economía, Sociedad y Territorio*. IV, (16), p635-656

Naredo J. M. (1998). *Sobre el Origen el Uso y el Contenido del Término Sostenible*". *Ciudades para un Futuro más Sostenible*.

- Olabe, A. (2003). Indicadores de sostenibilidad en el ámbito de la responsabilidad social de la empresa. Recuperado a partir de <http://www.grupcies.com/>.
- Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT). (1999). Manual sobre la Aplicación de Criterios e Indicadores para la Ordenación Sostenible de los Bosques Tropicales Naturales. *Serie OIMT de Desarrollo y políticas* (10), Japón.
- Paulson, S. (1995). "Integrando el enfoque de género en el desarrollo forestal participativo". Seminario Latinoamericano Memorias. Cuenca, Ecuador. Recuperado a partir de <http://www.aeci.int.bo/documentos/Materiales%20de%20g%E9nero/Programas%20y%20Proyectos/G%E9nero%20y%20desarrollo%20forestal%20participativo/Integrando%20enfoque%20desarrollo%20forestal%20participativo.doc>.
- Poschen, P. (2000). Criterios e indicadores sociales para el manejo forestal sostenible. Una guía para los textos de la OIT. Recuperado a partir de <http://www.ilo.org/public/spanish/dialogue/sector/techmeet/melif05/criteria-sp.pdf>.
- Publicación Anual de la Oficina Nacional de Estadística. (2015).
- Registro de información estadístico de silvicultura. (2015) Granja Militar Integral San Antonio. Empresa Agropecuaria VillaClara – Cienfuegos.
- Registro de información estadístico de silvicultura. (2015).Servicio Estatal Forestal Municipal de Cumanayagua.
- Rodrigues, A, Tommasino, H.; Foladori, G [et al]. (2003). Is it right to consider sustainability at local level? *Ambient. soc.* .6, (1), p.109-127. Recuperado a partir de <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2003000200007&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1414-753X.
- Suárez, J. T; Palenzuela, L. & Roldan, P. P. (2005). *Simplificación de Planes de Manejo de Bosques Naturales y Artificiales*. La Habana: Dirección nacional Forestal del Ministerio de la Agricultura.

- USDA (United States Department of Agriculture). (2004). National Report on Sustainable Forests 2003 Recuperado a partir de <http://www.fs.fed.us/research/sustain/> .
- Virderman, S. (1993). A dream of sustainability. *Resources Journal, Summer*.
<http://www.fs.fed.us/eco/eco-watch/ew940104.htm>.
- Wattembach, H. & Friedrich, K.H. (2001). “Indicadores de los sistemas de producción agrícola para un manejo sostenible de los recursos naturales”. En: Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para la agricultura sostenible y el desarrollo rural. boletín de tierras y aguas de la FAO. Recuperado a partir de http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/w4745s10.htm#P2_0
- Yurjevic, A. (1996). El desarrollo sustentable: una mirada actualizada .*Revista de CLADES* (Número Especial 10) Recuperado a partir de <http://www.clades.cl/hacemos/10/rev10art2.htm>.
- Zaccagnint, M. E. [et al]. (2001). “Analytic Framework for Assessing Factors that Influence Sustainability of Uses of Wild Living Natural Resources”. Recuperado a partir de http://www.iucn.org/themes/ssc/susg/docs/analytic_framework_nov01.PDF.

Bibliografía.

Asamblea Nacional del Poder Popular. 1998. Ley 85, Ley Forestal, Asamblea Nacional del Poder Popular, La Habana.

Bisse, J. (1981). Árboles de Cuba. La Habana: Científico-Técnica.

Bobko y Aldana, E. (1981). Ordenación de Montes. Parte I y II. Unidad docente de ingeniería forestal. Centro Universitario de Pinar del Río. 134 pp.

Cué J. L. [et al]. (2008). "Propuesta de criterios e indicadores de manejo forestal sostenible para las unidades empresariales de base de la empresa forestal integral "Cienfuegos". Revista Electrónica "AVANCE", CITMA, Pinar del Río, Cuba.

De Camino, R. (2001). "Manejo de bosques naturales a escala industrial en el trópico americano. Empezando a hacer diferencias". En Simpósio internacional de iufro/embrapa/cifor: Manejo integradode florestas úmidas neotropicais por indústrias e comunidades. Aplicando los resultados de pesquisas, envolvendo atores e definindo políticas públicas. Belém, Brasil. Diciembre de 2001. <http://72.14.205.104/search?q=cache:q06pIN4owZQJ:biblioteca.upeace.org/masters/documents/de%2520Camino%252020001.pdf+%22Manejo+de+bosques+naturales+a+escala+industrial%22&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=cu>. Consulta: 7 de febrero del 2016.

Empresa Forestal Integral Cienfuegos. (2010). Listado oficial de precios, productos forestales maderables y no maderables. MINAG.

Guía de Campo. "Validación de criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible a nivel de unidad de manejo". Honduras, 2005, 17 p. http://www.agendaforestalhn.org/documentos/C%20e%20I/Gu_a_metodol_gica_Cel.doc [Consulta: 15 de diciembre del 2015].

Global FSC certificates. (2011): type and distribution.

Plan de Manejo Simplificado de Bosques de la Granja Militar Integral Caney 5 (2011). Empresa Agropecuaria Militar Villa Clara – Cienfuegos. Cumanayagua. Cienfuegos.

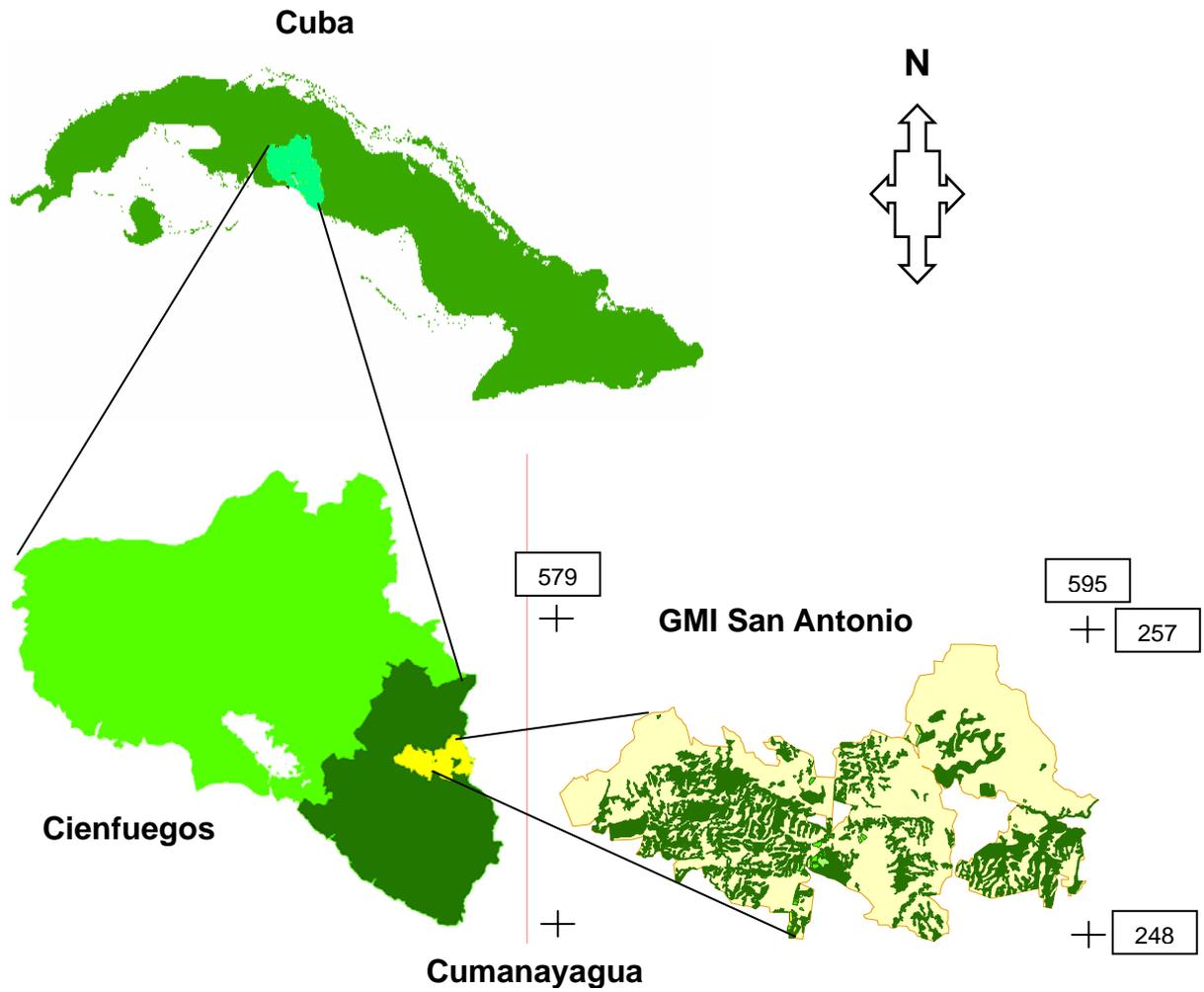
Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (2009-2013): Centro Nacional de Áreas Protegidas. (2009). La Habana: Academia de Ciencias.

Reyes, T. (s.a.): Métodos cualitativos de investigación: los grupos focales y el estudio de caso. MONOGRAFIAS.COM <http://www.monografias.com/>.
Consulta: 24 de febrero de 2016.

Sotolongo, R. et al. (2005). Fomento Forestal. Compilación.124 p.

ANEXOS.

Anexo 1. Ubicación geográfica de la Granja Militar Integral San Antonio.



Área total: 11 686,0 ha

Anexo 2. Equipo de participantes en el proceso investigativo.

Nombre y Apellidos	Especialidad	Categoría científica	Entidad
Omar Molina Acosta	Ing. Forestal	MSc. Forestales	Servicio Estatal Forestal Provincial
Iván Pino Estopiñales	Ing. Forestal	MSc. Agroecología	Empresa Agroforestal Cienfuegos
Roberto González González	Ing. Agrónomo	-	Empresa Agroforestal Cienfuegos
Orlando Barroso González	Ing. Forestal	-	Empresa Agroforestal Cienfuegos
Leonel Quintero González	Técnico medio agronomía	-	Empresa Agroforestal Cienfuegos

Anexo 3. Tarjeta de tasación (tarjeta para la toma de datos primarios, de campo)

TARJETA DE TASACIÓN

UNIDAD SILVÍCOLA: ----- LOTE: ----- CATEG. DE BOSQUE: ----- FORMACIÓN
BOSCOSA: -----
No. punto de Tasación: ----- Caminar por: ----- Desde: ----- Hasta: ----- longitud desde: -----m Hasta: -----m

# del Rodal /Pendiente(°) Área, ha (0.1)	Composición de Especies o categoría de área	# del estrato Altura media, m	Especie dominante	De la especie dominante				Clase de calidad	Densidad rel. (0.1)	Volumen decenas de M ³				Descripción de los arbolados que tienen el diámetro mayor de 16 cm por especies.				Volumen de árboles aislados (m ³) ----- Bosques ralos	Manejo recomendado y especie perspectiva	
				Clase de edad Edad (años)	Grupo de edad	Altura med, m	Diám. Med, cm			Por 1 ha		Por rodal		Especies	Altu. med, m	Diámetro medio cm	Clase de calidad comercial			Volumen de las especies por rodal
										Existencia	Seco	Existencia	Seco							

INCLUIDO: ----- EXCLUIDO: -----

PLANTACIONES, RECONSTRUCCION

Plantación año-----por: calvero, superficie quemada, lugar talado, plantaciones y bosques muertos, otros.

Con posturas de----- meses, siembra directa, estaca. En fajas con curvas de nivel, en Hoyos de plantación.

Marco de plantación __x __m. Cantidad **Real** por há. _____ Mil. Supervivencia ____ %.

Causas de Posturas muertas: _____

Valoración de la plantación: _____

COMPOSICIÓN HETEROGENEA DENSIDAD NO UNIFORME

Árboles Aislados: No. de árboles/ ha _____ . Composición _____ Dm. ____ (cm). Hm ____ (m).

Establecimiento Inicial Composición _____ , h _____ (m), cantidad _____ mil/ ha. uniforme, en grupo.

Sotobosque: _____ .alta, media, rala, aislado, uniforme, en grupo.

Tipo de Suelo: _____

Exposición __.Estrato Herbáceo. _____

Plagas y/o enfermedades. _____

Anexo 3. Tarjeta de tasación (tarjeta para la toma de datos primarios, de campo) (Cont.)

PUNTOS DE TASACIÓN

# del punto	# del rodal Pendiente	Área del rodal	Composición de Especies o categoría de área	# del estrato Altura media	Especie domin.	De la especie dominante				Clase de calidad	Formación de bosque	Densidad relat. 0.1	Volumen en decenas de m ³ para 1 ha	
						Clase de Edad (años)	Grupo de edad	Altura media, m	Diámetro medio, cm				Existencia maderable	seco

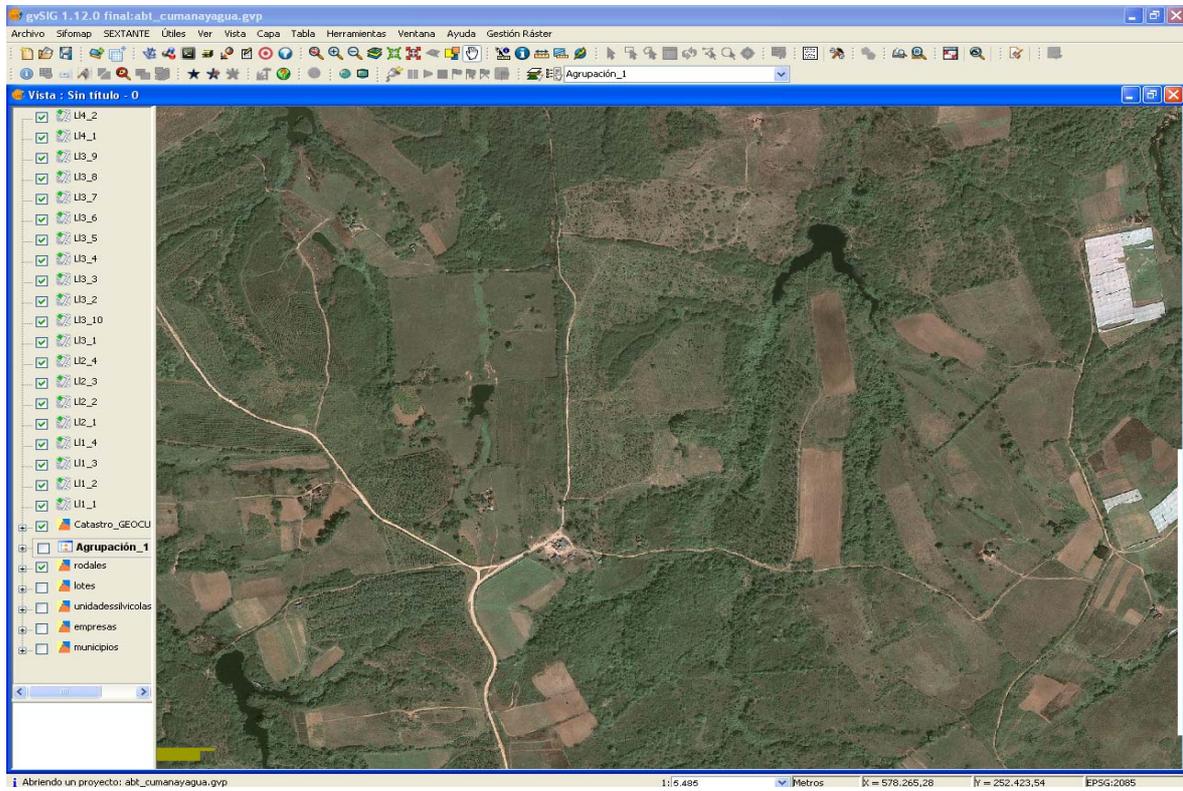
MEDICION DE AREAS BASALES (método BITETTERLICH).

Sitios	Áreas basales por especies												total	Árboles tipo (modelo)																				
														sitio	Estrato superior				Estrato medio				Estrato inferior											
															sp	edad	H	D	sp	edad	H	D	sp	edad	H	D								
Total																																		
Prom.																																		
Coef. de la comp.														Total																				
														Prom																				

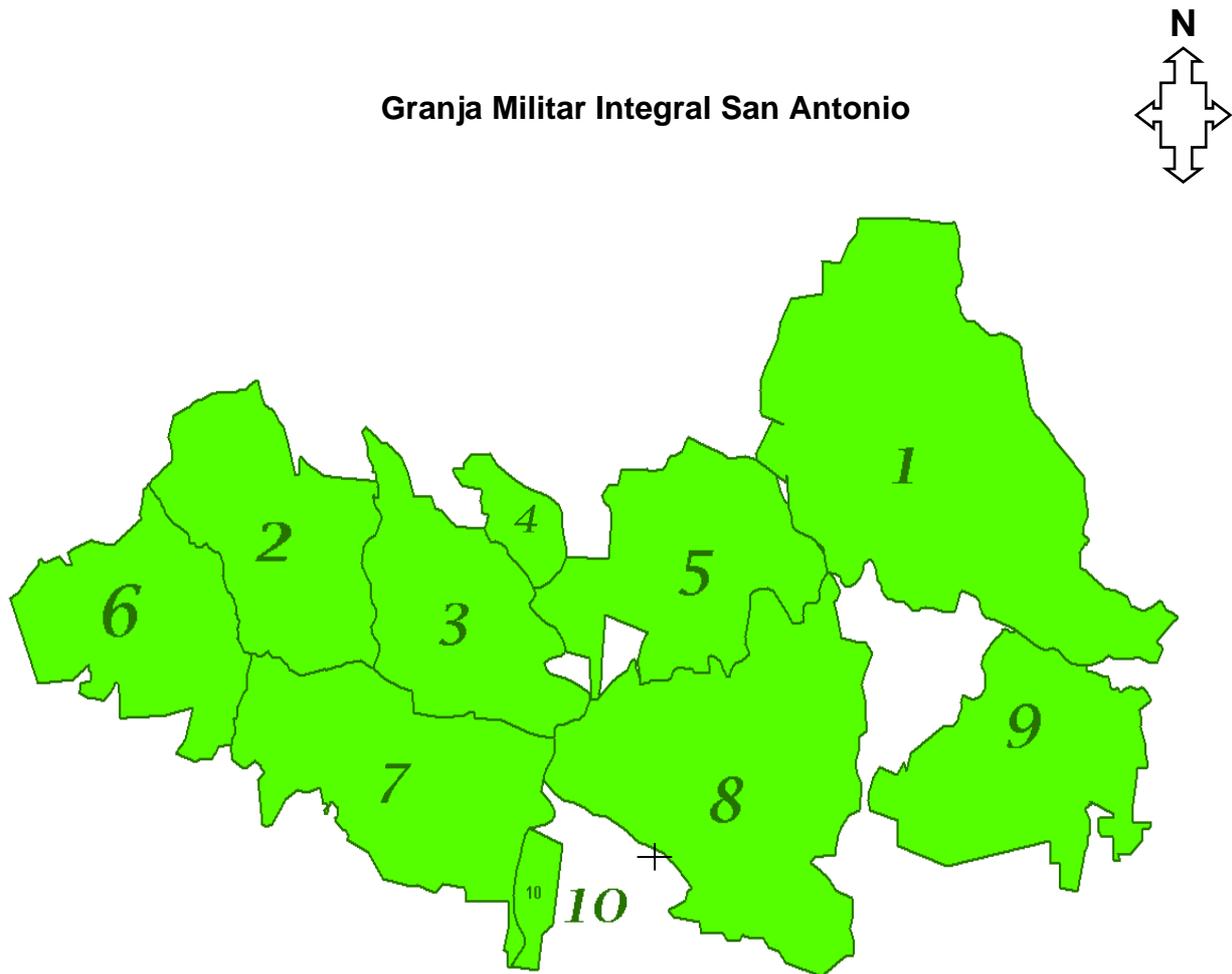
MANEJOS RECOMENDADOS Y EVALUACIÓN DE SU CALIDAD

Tipo: _____ Buena ____ Media ____ Mala _____

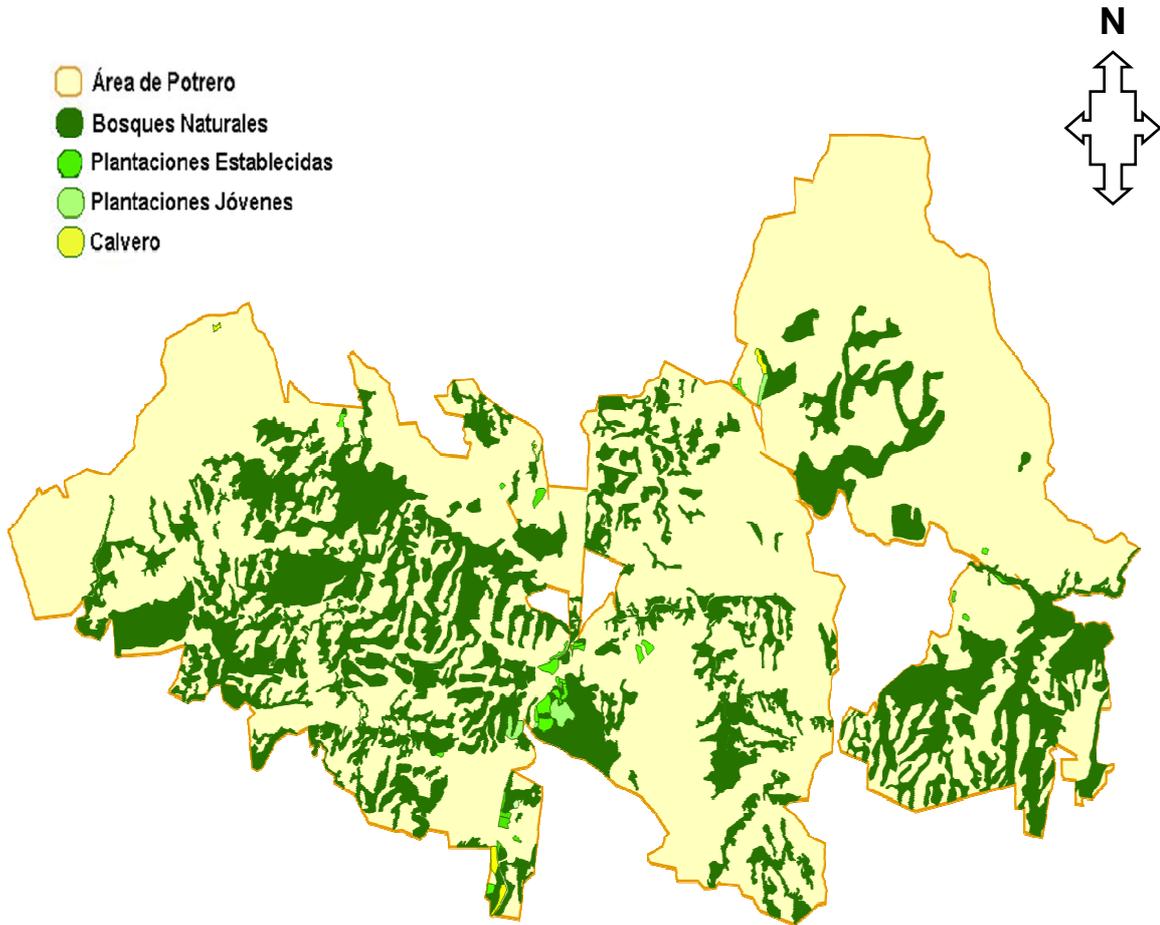
Anexo 4. Ventana principal del Sistema de Información Geográfica de Gestión Forestal (SIFOMAP 3.0).



Anexo 5. Mapa de la estructura de la granja por lotes.



Anexo 6. Mapa de categoría de áreas de la Granja Militar Integral San Antonio.



Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal.

Tabla 01. División de la superficie total del patrimonio forestal por categorías de áreas								
Provincia : Cienfuegos								
Empresa : Empresa Agroforestal Cienfuegos Villa Clara								
U. Silvícola : Granja Militar Integral San Antonio								
Área Total	Área Forestal							
	Área Boscosa			Plant. Joven	Xerof. Mogot.	Área Deforestada		Total Área Forestal
	Bosque Natural	Plantación Establecida	Total			Calvero.	Total	
<u>Bosques Protectores de las Aguas y los Suelos</u>								
	1688,5	27,8	1716,3	12,7		6,9	6,9	1735,9
Totales								
-	<u>1688,5</u>	<u>27,8</u>	<u>1716,3</u>	<u>12,7</u>	<u>0</u>	<u>6,9</u>	<u>6,9</u>	<u>1735,9</u>
	41,3%	0,7%	41,9%	0,3%	0,0%	0,2%	0,2%	42,4%

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 02. División de la superficie total del patrimonio forestal por categorías de bosque Agrupado por formación boscosa								
Provincia : Cienfuegos								
Empresa : Empresa Agroforestal Cienfuegos Villa Clara Granja Militar Integral San Antonio								
Área Total	Área Forestal							
	Área Boscosa			Plantación Joven	Xerof. Mogot.	Área Deforestada		Total Área Forestal
	Bosque Natural	Plantación Establecida	Total			Calvero	Total	
Semicaducifolio sobre suelo calizo								
326,3	324,8	1	325,8			0,5	0,5	326,3
Pinar								
1		1	1				0	1
Semicaducifolio sobre suelo ácido								
1408,7	1363,8	25,8	1389,6	12,7		6,4	6,4	1408,7
Totales								
<u>1736,0</u>	<u>1688,6</u>	<u>27,8</u>	<u>1716,4</u>	<u>12,7</u>	<u>0</u>	<u>6,9</u>	<u>6,9</u>	<u>1736,0</u>
	97,3%	1,6%	98,9%	0,7%	0,0%	0,4%	0,4%	100,0%

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 03. División del área boscosa y volumen total por especies dominantes, clases y grupos de edad																		
Agrupado por Sección Económica																		
Provincia : Cienfuegos																		
Empresa : Empresa Agroforestal																		
U.Silvícola : Granja Militar Integral San Antonio																		
Área: ha Volumen: dec m³																		
Totales	Clases de Edad											Grupos de Edad				Edad	Inc Tot	Inc
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Br	Lt	Fa	M	Medi	M.Anual	(m³/ha)
CONIFERAS																		
<u>Pc</u> Pino macho																		
Plantación																		
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23	0,5	5
11,7	0	0	0	0	11,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,7			
Subtotal de CONIFERAS																		
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23	0,5	5
11,7	0	0	0	0	11,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,7			
PRECIOSAS																		
<u>Co</u> Cedro																		
Natural																		
33,5	0	6,1	0	27,4	0	0	0	0	0	0	0	6,1	0	27,4	0	15	10,1	3
151,9	0	21,7	0	130,2	0	0	0	0	0	0	0	21,7	0	130,2	0			
<u>Gt</u> Yamagua																		
Natural																		
260,4	0	9,4	137,9	113,1	0	0	0	0	0	0	0	9,4	137,9	113,1	0	29	45,1	1,7
1307,8	0	67,6	710,3	529,9	0	0	0	0	0	0	0	67,6	710,3	529,9	0			
<u>Lp</u> Guásima varía																		
Natural																		
382,2	0	164,7	192,5	25	0	0	0	0	0	0	0	0	164,7	192,5	25	21	95,3	2,5
2001,6	0	1003	865,4	133,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1003	865,4	133,7			
<u>Sm</u> Caoba del país																		
Natural																		
2,5	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0	45	0,4	1,6
18,2	0	0	0	0	18,2	0	0	0	0	0	0	0	0	18,2	0			

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Plantación																			
3,7	0,9	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,7	0	0	0	9	2,2	5,9
19,8	4,6	15,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,8	0	0	0			
<u>Tg</u>	<u>Teca</u>																		
Plantación																			
5,7	3,7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,7	2	0	0	9	2,9	5,1
26,5	17,7	8,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,7	8,8	0	0			
Subtotal de PRECIOSAS																			
688	4,6	185	330,4	165,5	2,5	0	0	0	0	0	0	22,9	304,6	335,5	25	24	146,9	2,1	
3525,8	22,3	1116	1576	793,8	18,2	0	0	0	0	0	0	127	1722	1544	133,7				
DURAS																			
<u>Aj</u>	<u>Yaba</u>																		
Natural																			
79,2	0	3,4	0	75,8	0	0	0	0	0	0	0	3,4	0	75,8	0	34	19,5	2,5	
661,7	0	19,9	0	641,8	0	0	0	0	0	0	0	19,9	0	641,8	0				
<u>Ca</u>	<u>Ocuje</u>																		
Natural																			
72,7	0	21,5	51,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,5	51,2	0	22	19	2,6	
417,2	0	129,1	288,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129,1	288,1	0				
Subtotal de DURAS																			
151,9	0	24,9	51,2	75,8	0	0	0	0	0	0	0	3,4	21,5	127	0	28	38,5	2,5	
1078,9	0	149	288,1	641,8	0	0	0	0	0	0	0	19,9	129,1	929,9	0				
SEMIDURAS																			
<u>Eusp</u>	<u>Eucalipto</u>																		
Plantación																			
5,6	0,8	0	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	4,8	0	11	2,6	4,6	
29	2,3	0	26,7	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	26,7	0				
<u>Pp</u>	<u>Tengue</u>																		
Natural																			
26,9	0	26,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26,9	0	0	15	23,5	8,7	
352	0	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	352	0	0				

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Subtotal de		SEMIDURAS																		
32,5	0,8	26,9	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	26,9	4,8	0	14	27,2	8,4
381	2,3	352	26,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	352	26,7	0			
BLANDAS I																				
<u>Cgl</u>		<u>Guara o Guaranillo</u>																		
Natural																				
21,5	0	2	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19,5	0	24	3,8	1,8	
90,2	0	7,7	82,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	82,5	0				
<u>Gto</u>		<u>Guásima</u>																		
Natural																				
90,3	0	20,3	66,6	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	20,3	66,6	3,4	0	22	13,4	1,5	
293,8	0	57	215	21,8	0	0	0	0	0	0	0	0	57	215	21,8	0				
<u>Lb</u>		<u>Soplillo</u>																		
Natural																				
105,6	0	57,1	48,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57,1	48,5	0	0	8	59,6	5,6	
477	0	220,5	256,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	221	256,5	0	0				
<u>Zm</u>		<u>Ayúa</u>																		
Natural																				
336,3	0	31,6	177,6	127,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31,6	177,6	127,1	28	74,3	2,2	
2081,5	0	214,7	1111	755,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214,7	1111	755,9				
Subtotal de		BLANDAS I																		
553,7	0	111	312,2	130,5	0	0	0	0	0	0	0	0	77,4	148,7	200,5	127,1	23	127,9	2,3	
2942,5	0	499,9	1665	777,7	0	0	0	0	0	0	0	0	278	693,9	1215	755,9				
BLANDAS II																				
<u>Bs</u>		<u>Almácigo</u>																		
Natural																				
26,1	0	3,4	8,8	13,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	8,8	13,9	30	7	2,7	
210,6	0	21,1	52,9	136,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,1	52,9	136,6				

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Dr</u>	<u>Framboyán</u>																		
Plantación																			
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	1	10
11,6	0	0	11,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,6	0	0			
<u>Sma</u>	<u>Caoba hondureña</u>																		
Plantación																			
5,1	5,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,1	0	0	0	2	2,7	5,3
5,3	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,3	0	0	0			
<u>Spm</u>	<u>Jobo</u>																		
Natural																			
191,1	0	8,7	182,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,7	182,4	0	0	25	52,4	2,7
1309,4	0	33,9	1276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,9	1276	0	0			
<u>Ss</u>	<u>Algarrobo</u>																		
Natural																			
39,5	0	0	9,3	0	26,7	0	0	3,5	0	0	0	0	9,3	0	30,2	22	12,7	3,2	
279,7	0	0	36,3	0	216	0	0	27,8	0	0	0	0	36,3	0	243,4				
Plantación																			
0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	12	0,5	10	
6,2	0	0	6,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,2	0	0				
Subtotal de BLANDAS II																			
263,3	5,1	12,1	202	13,9	26,7	0	0	3,5	0	0	0	5,1	22,9	191,2	44,1	24	76	2,9	
1822,8	5,3	55	1383	136,6	216	0	0	27,8	0	0	0	5,3	109,1	1328	380				
SIN CLASIFICAR																			
<u>Alsp</u>	<u>Albizia sp</u>																		
Plantación																			
3,1	2	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,1	0	0	9	3	9,7	
27,4	22,9	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,9	4,5	0	0				
<u>Lle</u>	<u>lpil-lpil</u>																		
Plantación																			
0,8	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	7	0,6	7,5	
4,4	0	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	0				

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Na	Boniato, Aguacatillo																		
Natural																			
19,5	0	0	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,5	0	25	3,2	1,6
79,6	0	0	79,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79,6	0			
Tca	Almendo de la India																		
Plantación																			
1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	15	0,9	6
13,3	0	13,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,3	0	0			
Subtotal de		SIN CLASIFICAR																	
24,9	2	3,4	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3,4	19,5	0	22	5,7	2,3
124,7	22,9	22,2	79,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,9	22,2	79,6	0			
Frutal																			
Mi	Mango																		
Natural																			
1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Subtotal de		Frutal																	
1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
TOTAL DE BOSQUES NATURALES																			
1688,7	0	355,1	913,8	385,7	29,2	0	0	3,5	0	0	0	96,3	521,1	873,7	196,2	24	405,9	2,4	
9740,5	0	2148	4973	2350	234	0	0	27,8	0	0	0	387	2979	5097	1270				
TOTAL DE PLANTACIÓN																			
28,0	12,5	8,2	6,3	0	1	0	0	0	0	0	0	15,3	6,9	4,8	1	9	17,2	145	
155,2	52,8	46,2	44,5	0	11,7	0	0	0	0	0	0	68	48,8	26,7	11,7				
TOTAL GENERAL																			
1716,7	12,5	363,3	920,1	385,7	30,2	0	0	3,5	0	0	0	112	528	878,5	197,2	24	412,3	2,4	
9895,7	52,8	2194	5018	2350	246	0	0	27,8	0	0	0	455	3028	5124	1281				

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 04. División del área boscosa y volumen total por densidades												Área: ha	Volumen: dec m ³
Agrupado por Sección Económica													
Provincia : Cienfuegos													
Empresa : Empresa Agroforestal Cienfuegos _ Villa													
U.Silvícola : Granja Militar Integral San Antonio													
TOTAL	DENSIDADES											Densidad	
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	Media	
Secc <u>CONIFERAS</u>													
<u>Pc</u>	<u>Pino macho</u>												
Plantación													
1,03									1,03			0.8	
11,66									11,66				
Subtotal de													
1,03									1,03			0.8	
11,66									11,66				
Secc <u>PRECIOSAS</u>													
<u>Co</u>	<u>Cedro</u>												
Natural													
33,54							33,54					0.6	
151,95							151,95						
<u>Gt</u>	<u>Yamagua</u>												
Natural													
260,33					201,69	49,23	5,33	4,08				0.5	
1307,82					908,44	331,76	29,56	38,06					
<u>Lp</u>	<u>Guásima varía</u>												
Natural													
382,16					6,67	35,91	129,97	9,03	4,01	50,99	145,58	0.8	
2001,6					18,29	143,48	567,81	49,76	23,5	278,86	919,9		

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Sm</u>	<u>Caoba del país</u>								
Natural									
2,49							2,49		0.9
18,23							18,23		
Plantación									
3,77								3,77	1.0
19,81								19,81	
<u>Tg</u>	<u>Teca</u>								
Plantación									
5,66		2,64		1,26			0,77		0.6
26,51		6,5		3,28			5,07		11,66
<u>Subtotal de</u>									
687,95		9,31	237,6	214	14,36	8,86	53,48	150,34	0.7
3525,92		24,79	1051,9	1054,8	79,32	66,63	297,09	951,37	
<u>Secc DURAS</u>									
<u>Aj</u>	<u>Yaba</u>								
Natural									
79,17							79,17		0.8
661,68							661,68		
<u>Ca</u>	<u>Ocuje</u>								
Natural									
72,69		7,6	24,18	17,37	23,54				0.6
417,28		43,16	115,31	114,47	144,34				
<u>Subtotal de</u>									
151,86		7,6	24,18	17,37	23,54	79,17			0.7
1078,96		43,16	115,31	114,47	144,34	661,68			
<u>Secc SEMIDURAS</u>									
<u>Eusp</u>	<u>Eucalipto</u>								
Plantación									
5,56		0,54	1,19	1,03			2,8		0.7
28,93		1,22	4,4	3,37			19,94		

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Pp</u>	<u>Tengue</u>								
Natural									
26,86								26,86	1.0
351,98								351,98	
	<u>Subtotal de</u>								
32,42		0,54	1,19	1,03				2,8	26,86
380,91		1,22	4,4	3,37				19,94	351,98
<u>Secc BLANDAS I</u>									
<u>Cgl</u>	<u>Guara o Guaranillo</u>								
Natural									
21,48				1,61	16,58	3,29			0.6
90,21				6,3	64,09	19,82			
<u>Gto</u>	<u>Guásima</u>								
Natural									
90,27		20,99	17,39	48,86	3,03				0.5
293,82		54,27	48,62	170,73	20,2				
<u>Lb</u>	<u>Soplillo</u>								
Natural									
105,51				105,51					0.5
476,95				476,95					
<u>Zm</u>	<u>Ayúa</u>								
Natural									
336,31		50,71	212,2	29,35	21,55	0,36	10,52	11,62	0.5
2081,49		253	1295,6	212,31	156,53	3,18	66,34	94,55	
	<u>Subtotal de</u>								
553,57		71,7	336,71	94,79	27,87	0,36	10,52	11,62	0.5
2942,47		307,3	1827,4	447,13	196,55	3,18	66,34	94,55	
<u>Secc BLANDAS II</u>									
<u>Bs</u>	<u>Almácigo</u>								
Natural									
26,06				8,78	3,37			13,91	0.8
210,61				52,85	21,15			136,61	

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Dr</u>	<u>Framboyán</u>								
Plantación									
0,96								0,96	1.0
11,58								11,58	
<u>Sma</u>	<u>Caoba hondureña</u>								
Plantación									
5,05		2,42	2,63						0.3
5,25		2,85	2,4						
<u>Spm</u>	<u>Jobo</u>								
Natural									
191,19				2,67	188,52				0.5
1309,4				13,27	1296,1				
<u>Ss</u>	<u>Algarrobo</u>								
Natural									
39,51				12,3	12,82	4,28	10,11		0.5
279,69				67,16	64,12	37,15	111,26		
Plantación									
0,53						0,53			0.6
6,16						6,16			
	<u>Subtotal de</u>								
263,3		2,42	2,63	14,97	210,12	4,81	13,48	14,87	0.5
1822,69		2,85	2,4	80,43	1413,1	43,31	132,41	148,19	
<u>Secc</u>	<u>SIN CLASIFICAR</u>								
<u>Alsp</u>	<u>Albizia sp</u>								
Plantación									
3,05						0,5	0,55	2	0.8
27,44						1,56	2,95	22,93	
<u>Lle</u>	<u>lpil-lpil</u>								
Plantación									
0,78							0,78		0.8
4,37							4,37		

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 05. División del área boscosa y volumen total por clases de Agrupado por Sección Económica Área: ha Volumen: dec m ³						
Provincia : Cienfuegos Empresa : Empresa Agroforestal U.Silvícola : Granja Militar Integral						
TOTALES	CLASES DE CALIDAD					Clases de Calidad Media
	Ia	I-(B)	II-(R)	III-(M)	IV	
<u>Sección CONIFERAS</u> <u>Pc Pino macho</u> Plantación						
1,03				1,03		III-(M)
11,66				11,66		
<u>Subtotal de CONIFERAS</u>						
1,03				1,03		III-(M)
11,66				11,66		
<u>Sección PRECIOSAS</u> <u>Co Cedro</u>						
Natural						
33,54			33,54			II-(R)
151,95			151,95			
<u>Gt Yamaqua</u>						
Natural						
260,33			260,33			II-(R)
1307,82			1307,82			
<u>Lp Guásima varía</u>						
Natural						
382,16			382,16			II-(R)
2001,59			2001,59			

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Sm Caoba del país</u>		
Natural		
2,49	2,49	II-(R)
18,23	18,23	
Plantación		
3,05	3,05	II-(R)
16,32	16,32	
<u>Tg Teca</u>		
Plantación		
6,37	6,37	II-(R)
29,73	29,73	
<u>Subtotal de PRECIOSAS</u>		
687,94	687,94	II-(R)
3525,64	3525,64	
<u>Sección DURAS</u>		
<u>Aj Yaba</u>		
Natural		
79,17	79,17	II-(R)
661,68	661,68	
<u>Ca Ocuje</u>		
Natural		
72,69	72,69	II-(R)
417,27	417,27	
<u>Subtotal de DURAS</u>		
151,86	151,86	II-(R)
1078,95	1078,95	
<u>Sección SEMIDURAS</u>		
<u>Eusp Eucalipto</u>		
Plantación		
5,56	5,56	II-(R)
28,93	28,93	

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Pp Tengue</u>		
Natural		
26,86	26,86	II-(R)
351,98	351,98	
<u>Subtotal de SEMIDURAS</u>		
32,42	32,42	II-(R)
380,91	380,91	
<u>Sección BLANDAS I</u>		
<u>Cgl Guara o</u>		
Natural		
21,48	21,48	II-(R)
90,21	90,21	
<u>Gto Guásima</u>		
Natural		
90,27	90,27	II-(R)
293,83	293,83	
<u>Lb Soplillo</u>		
Natural		
105,51	105,51	II-(R)
476,95	476,95	
<u>Zm Ayúa</u>		
Natural		
336,32	336,32	II-(R)
2081,49	2081,49	
<u>Subtotal de BLANDAS I</u>		
553,58	553,58	II-(R)
2942,48	2942,48	
<u>Sección BLANDAS II</u>		
<u>Bs Almacigo</u>		
Natural		
26,06	26,06	II-(R)
210,61	210,61	

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Dr Framboyán</u>		
Plantación		
0,96	0,96	II-(R)
11,58	11,58	
<u>Sma Caoba</u>		
Plantación		
2,63	2,63	II-(R)
2,4	2,4	
<u>Spm Jobo</u>		
Natural		
191,19	191,19	II-(R)
1309,39	1309,39	
<u>Ss Algarrobo</u>		
Natural		
39,5	39,5	II-(R)
279,69	279,69	
Plantación		
0,53	0,53	II-(R)
6,16	6,16	
<u>Subtotal de BLANDAS II</u>		
260,87	260,87	II-(R)
1819,83	1819,83	
<u>Sección SIN CLASIFICAR</u>		
<u>Alsp Albizia sp</u>		
Plantación		
3,05	3,05	II-(R)
27,44	27,44	
<u>Lle Ipil-Ipil</u>		
Plantación		
0,78	0,78	II-(R)
4,37	4,37	

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Na Boniato,</u>		
Natural		
19,5	19,5	II-(R)
79,64	79,64	
<u>Tca Almendro de la</u>		
Plantación		
1,46	1,46	II-(R)
13,34	13,34	
<u>Subtotal de SIN CLASIFICAR</u>		
24,79	24,79	II-(R)
124,79	124,79	
<u>Sección Frutal</u>		
<u>Mi Mango</u>		
Natural		
1,45	1,45	II-(R)
8,34	8,34	
<u>Subtotal de Frutal</u>		
1,45	1,45	II-(R)
8,34	8,34	
TOTAL DE BOSQUES NATURALES		
1688,52	1688,52	II-(R)
9740,67	9740,67	
TOTAL DE PLANTACIÓN		
25,42	24,39	1,03
151,93	140,27	11,66
TOTAL GENERAL		
1713,94	1712,91	1,03
9892,6	9880,94	11,66

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Pp Tengue</u>													
Natural													
26,86												26,86	11 - 12
351,98												352	
<u>Subtotal SEMIDURAS</u>													
32,42	0,49	0,31	27,41	4,21								11 - 12	
380,91	1,33	0,93	354	24,63									
<u>Sección BLANDAS I</u>													
<u>Cgl Guara o Guaranillo</u>													
Natural													
21,48												1,96 15,13 4,39	11 - 12
90,21												7,72 57,95 24,54	
<u>Gto Guásima</u>													
Natural													
90,26												0,54 2,68 12,68 48,07 9,69 15,63 0,97	17 - 18
293,83												1,04 8,99 33,83 147,1 47,38 51,95 3,55	
<u>Lb Soplillo</u>													
Natural													
105,52												57,06 48,46	15 - 16
476,95												220,5 256,5	
<u>Zm Ayúa</u>													
Natural													
336,32	1,14	13,06	49,63	7,04	23,73	65,1	31,07	16,84	19,7	81,66	27,35	21 - 22	
2081,5	6,18	56,77	271,3	23,93	104,6	349,4	191,9	123,6	122,9	582,6	248,4		
<u>Subtotal BLANDAS I</u>													
553,58	1,14	1,96	28,73	113,8	19,72	71,8	123,3	46,7	17,81	19,7	81,66	27,35	19 - 20
2942,49	6,18	7,72	115,8	525,3	57,76	251,7	653,3	243,8	127,1	122,9	582,6	248,4	
<u>Sección BLANDAS II</u>													
<u>Bs Almácigo</u>													
Natural													
26,06												3,37 22,69	25 - 26
210,61												21,15 189,5	

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Dr Framboyán</u>									
Plantació									
0,96				0,96					21 - 22
11,58				11,58					
<u>Sma Caoba hondureña</u>									
Plantació									
5,05	5,05								6 - 8
5,25	5,25								
<u>Spm Jobo</u>									
Natural									
191,19		8,74		2,67		179,8			25 - 26
1309,4		33,93		13,27		1262			
<u>Ss Algarrobo</u>									
Natural									
39,51		3,79		1,84	3,68			30,2	29 - 30
279,69		14,82		7,02	14,43			243,4	
Plantació									
0,53							0,53		27 - 28
6,16							6,16		
<u>Subtotal BLANDAS II</u>									
263,3	5,05	3,37	12,53	5,47	3,68	179,8	23,22	30,2	25 - 26
1822,69	5,25	21,15	48,75	31,87	14,43	1262	195,6	243,4	
<u>Sección SIN CLASIFICAR</u>									
<u>Alsp Albizia sp</u>									
Plantació									
3,05		0,5	2,55						13 - 14
27,44		1,56	25,88						
<u>Lle Ipil-Ipil</u>									
Plantació									
0,78		0,78							11 - 12
4,37		4,37							

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Na Boniato, Aguacatillo</u>															
Natural															
19,5					13,31	6,19									13 - 14
79,63					57,9	21,73									
<u>Tca Almendro de la India</u>															
Plantació															
1,46					1,46										13 - 14
13,34					13,34										
<u>Subtotal SIN CLASIFICAR</u>															
24,79				1,28	17,32	6,19									13 - 14
124,78				5,93	97,12	21,73									
<u>Sección Frutal</u>															
<u>Mi Mango</u>															
Natural															
1,44													1,44	> 32	
8,33													8,33		
<u>Subtotal Frutal</u>															
1,44													1,44	> 32	
8,33													8,33		
TOTAL DE BOSQUES NATURALES															
1688,53		1,14	1,96	241	330,4	37,03	126,5	237	145,1	81,87	307,3	120,3	27,35	31,64	19 - 20
9740,68		6,18	7,72	1536	1571	139,2	492,7	1178	795,7	426,9	2207	880,2	248,4	251,8	
TOTAL DE PLANTACIÓN															
27,85		7,89	2,68	4,71	9,06	0,99			0,96			1,56			11 - 12
155,04		13,93	8,7	24,73	66,62	11,66			11,58			17,82			
TOTAL GENERAL															
1716,38		9,03	4,64	245,7	339,5	38,02	126,5	237	146	81,87	307,3	121,8	27,35	31,64	19 - 20
9895,72		20,11	16,42	1561	1637	150,8	492,7	1178	807,2	426,9	2207	898	248,4	251,8	

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Sm Caoba</u>		
Natural		
2,49		2,49
18,23		18,23
Plantación		
3,77		3,77
19,81		19,81
<u>Tg Teca</u>		
Plantación		
5,65		5,65
26,5		26,5
<u>Subtotal de PRECIOSAS</u>		
687,94	185,2	502,7
3525,9	840,9	2685
<u>Sección DURAS</u>		
<u>Aj Yaba</u>		
Natural		
79,17		79,17
661,68		661,7
<u>Ca Ocuje</u>		
Natural		
72,69	9,3	63,39
417,27	67,72	349,6
<u>Subtotal de DURAS</u>		
151,86	9,3	142,6
1078,95	67,72	1011
<u>Sección SEMIDURAS</u>		
<u>Eusp Eucalipto</u>		
Plantación		
5,56		5,56
28,93		28,93

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Pp</u>	<u>Tengue</u>		
Natural			
26,86			26,86
351,98			352
<u>Subtotal de SEMIDURAS</u>			
32,42			32,42
380,91			380,9
<u>Sección BLANDAS I</u>			
<u>Cgl Guara o Guaranillo</u>			
Natural			
21,48			21,48
90,21			90,21
<u>Gto Guásima</u>			
Natural			
90,27	10,66		79,61
293,83	50,93		242,9
<u>Lb Soplillo</u>			
Natural			
105,52	48,46		57,06
476,95	256,5		220,5
<u>Zm Ayúa</u>			
Natural			
336,32	71,13		265,2
2081,49	375,2		1706
<u>Subtotal de BLANDAS I</u>			
553,59	130,3		423,3
2942,48	682,6		2260
<u>Sección BLANDAS II</u>			
<u>Bs Almácigo</u>			
Natural			
26,06			26,06
210,61			210,6

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Dr Framboyán</u>		
Plantación		
0,96	0,96	
11,58	11,58	
<u>Sma Caoba hondureña</u>		
Plantación		
5,05		5,05
5,25		5,25
<u>Spm Jobo</u>		
Natural		
191,19		191,2
1309,39		1309
<u>Ss Algarrobo</u>		
Natural		
39,5		39,5
279,69		279,7
Plantación		
0,53		0,53
6,16		6,16
<u>Subtotal de BLANDAS II</u>		
263,29	0,96	262,3
1822,68	11,58	1811
<u>Sección SIN CLASIFICAR</u>		
<u>Alsp Albizia sp</u>		
Plantación		
3,05		3,05
27,44		27,44
<u>Lle Ipil-Ipil</u>		
Plantación		
0,78		0,78
4,37		4,37

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

<u>Na Boniato, Aguacatillo</u>			
Natural			
19,5			19,5
79,64			79,64
<u>Tca Almendro de la India</u>			
Plantación			
1,46			1,46
13,34			13,34
<u>Subtotal de SIN CLASIFICAR</u>			
24,79			24,79
124,79			124,8
<u>Sección Frutal</u>			
<u>Mi Mango</u>			
Natural			
1,45			1,45
8,34			8,34
<u>Subtotal de Frutal</u>			
1,45			1,45
8,34			8,34
TOTAL DE BOSQUES NATURALES			
1688,53		324,8	1364
9740,67		1591	8149
TOTAL DE PLANTACIÓN			
27,84	1,03	0,96	25,85
155,04	11,66	11,58	131,8
TOTAL GENERAL			
1716,37	1,03	325,7	1390
9895,71	11,66	1603	8281

Anexo 8. Superficie y volúmenes maderables excluidos e incluidos en el cálculo de la corta principal

Áreas y Volúmenes excluidos e incluidos en el cálculo de la corta principal							
Empresa Agroforestal VillaClara Cienfuegos							
CATEGORIA DE BOSQUES	Área boscosa (ha)	División del área boscosa por grupos de edad (ha)					
		Brinzales	Latizales		Fustal	Maduro	
			TOTAL	Incluido en el cálculo		Área	Volumen
EXCLUIDOS DEL CALCULO							
Bosques Protectores de las Aguas y los Suelos	1221,36	81,37	362,23		626,96	149,35	945,73
Total Excluidos	1221,36	81,37	362,23		626,96	149,35	945,73
INCLUIDOS EN EL CALCULO							
Bosques Protectores de las Aguas y los Suelos	495	30,13	165,55	165,55	251,45	47,87	335,6
Total Incluidos	495	30,13	165,55	165,55	251,45	47,87	335,6
Datos Totales	1716,36	111,5	527,78	165,55	878,41	197,22	1281,33

Anexo 9. Corta anual de los arboles aislados

Volumen (m3) de la corta anual de los árboles aislados en áreas de ganadería

	Lote	Co	Ss	Zm	Spm	Gto	Total
	1		2,42	3,23	1,08	0,88	7,61
	2		0,51	0,07	0,05	0,11	0,74
	6		2,13	2,13	0,95	0,77	5,98
	9	10,9	2,73				13,63
	Total	10,9	7,79	5,43	2,08	1,76	27,96
Volumen Aprovechable		9,265	7,011	4,616	1,768	1,584	24,244
Surtidos							
Madera en Bolo		4,91	4,347	1,985	1,096	0	12,338
Leña Combustible		4,355	2,664	2,631	0,672	1,584	11,906

Nombre de las especies

Sigla Nombre vulgar

Co	Cedro
Ss	Algarrobo de País
Zm	Ayúa
Spm	Jobo
Gto	Guásima

Anexo 10. Programa de los tratamientos silviculturales

Tabla 1. Cortas intermedias por rodal, por especie y sección económica													
Area: ha Volumen: dec m³													
Provincia : Cienfuegos													
Empresa : Empresa Agroforestal													
U.Silvícola : Granja Militar Integral													
Rodal	Área	Especie	Composición	Edad	Clase de edad	Clase de calidad	Formación de bosque	Dens	Vol. del Rodal	Manejo	Vol. Proyect. por cortas		Turno
											% Vol. Total	m³	
Bosques Protectores de las Aguas y los Suelos													
PRECIOSAS													
Lote 8													
12	1,4	Sm	6 Sm,4 Tca	14	II	Regular	Scf-a	1	6,880	Poda	100	68,8	I
12	1,4	Sm	6 Sm,4 Tca	14	II	Regular	Scf-a	1	6,880	Raleo I	30	20,64	I
13	0,8	Tg	10 Tg	11	II	Regular	Scf-a	0,8	5,069	Poda	100	50,69	I
13	0,8	Tg	10 Tg	11	II	Regular	Scf-a	0,8	5,069	Raleo I	10	5,069	I
18	0,4	Sm	10 Sm	11	II	Regular	Scf-a	1	2,746	Poda	100	27,46	I
18	0,4	Sm	10 Sm	11	II	Regular	Scf-a	1	2,746	Raleo I	30	8,238	I
19	0,3	Sm	10 Sm	11	II	Regular	Scf-a	1	2,059	Poda	100	20,59	I
19	0,3	Sm	10 Sm	11	II	Regular	Scf-a	1	2,059	Poda	100	20,59	II
19	0,3	Sm	10 Sm	11	II	Regular	Scf-a	1	2,059	Raleo I	30	6,177	I
22	1,0	Tg	10 Tg	10	I	Regular	Scf-a	1	11,664	Poda	100	116,64	I
22	1,0	Tg	10 Tg	10	I	Regular	Scf-a	1	11,664	Poda	100	116,64	II
22	1,0	Tg	10 Tg	10	I	Regular	Scf-a	1	11,664	Raleo I	30	34,992	I
24	0,9	Sm	10 Sm	10	I	Regular	Scf-a	1	4,633	Poda	100	46,33	I
24	0,9	Sm	10 Sm	10	I	Regular	Scf-a	1	4,633	Poda	100	46,33	II
24	0,9	Sm	10 Sm	10	I	Regular	Scf-a	1	4,633	Raleo I	30	13,899	I
Lote 9													
2	0,7	Sm	8 Sm,2 Tg	11	II	Regular	Scf-a	1	3,494	Limpia	100		I
2	0,7	Sm	8 Sm,2 Tg	11	II	Regular	Scf-a	1	3,494	Poda	100	34,94	I
2	0,7	Sm	8 Sm,2 Tg	11	II	Regular	Scf-a	1	3,494	Poda	100	34,94	II
2	0,7	Sm	8 Sm,2 Tg	11	II	Regular	Scf-a	1	3,494	Raleo I	100	34,94	I
Subtotal de PRECIOSAS													
14,7												98,434	707,905

Anexo 10. Programa de los tratamientos silviculturales (Cont.)

<u>SEMIDURAS</u>														
Lote 8														
16	0,5591	Eusp	8 Eusp,2 Tg	11	III	Regular	Scf-a	0,9	3,9886	Raleo II	20	39,886	I	
<u>Subtotal de SEMIDURAS</u>														
0,6									3,9886			39,886		
<u>BLANDAS II</u>														
Lote 2														
4	1,0	Dr	10 Dr	14	III	Regular	Scf-c	1	11,583	Raleo I	30	34,749	I	
Lote 8														
32	2,4	Sma	6 Lle,4 Sma	0	I	Regular	Scf-a	0,2	2,851	Poda	100	28,51	I	
32	2,4	Sma	6 Lle,4 Sma	0	I	Regular	Scf-a	0,2	2,851	Poda	100	28,51	II	
<u>Subtotal de BLANDAS II</u>														
5,8									17,285			91,769		
<u>SIN CLASIFICAR</u>														
Lote 3														
9	0,8	Lle	10 Lle	7	II	Regular	Scf-a	0,8	4,368	Raleo I	10	4,368	I	
Lote 4														
7	2,0	Alsp	9 Alsp,1 Tg	9	I	Regular	Scf-a	0,9	22,932	Poda	100	229,32	I	
7	2,0	Alsp	9 Alsp,1 Tg	9	I	Regular	Scf-a	0,9	22,932	Poda	100	229,32	II	
7	2,0	Alsp	9 Alsp,1 Tg	9	I	Regular	Scf-a	0,9	22,932	Raleo I	20	45,864	I	
Lote 9														
3	1,1	Alsp	1 Alsp	11	II	Regular	Scf-a	0,8	5,896	Poda	100	58,96	I	
3	0,6	Alsp	1 Alsp	11	II	Regular	Scf-a	0,8	2,948	Raleo I	10	2,948	I	
Lote 10														
5	1,5	Tca	10 Tca	10	II	Regular	Scf-a	0,9	13,338	Raleo I	10	13,338	I	
<u>Subtotal de SIN CLASIFICAR</u>														
9,9									95,346			584,118		
Total de Bosques Protectores de las Aguas y los Suelos														
31,0									215,0536			1423,678		
Total	31,0								215,0536			1423,678		

Anexo 10. Programa de los tratamientos silviculturales (Cont.)

Tabla 2. Desglose por tipo de tratamientos								
Area: ha Volumen: dec m ³								
Provincia : Cienfuegos								
Empresa : Empresa								
U.Silvícola : Granja Militar								
Manejo	Especie	Area y Volumen con tratamiento		Área (/10)	Volumen de corta anual		Vol. de corta por m ³	
		Área	Volumen		Volumen (/10)	Volumen aprovechable	% de Vol aprovechable	
Limpia								
	Sm	0,7	3,494	0,07	0,3494	3,3193	95	48,66916376
Total de Limpia		0,7	3,494	0,07	0,3494	3,3193		48,66916376
Poda								
	Alsp	5,1	51,76	0,51	5,176	43,996	85	101,5214615
	Sm	5,7	29,998	0,57	2,9998	28,4981	95	52,19764333
	Sma	4,8	5,702	0,48	0,5702	5,4169	95	11,79897081
	Tg	2,7	28,397	0,27	2,8397	26,97715	95	103,4917952
Total de Poda		18,4	115,857	1,84	11,5857	104,88815		269,0098709
Raleo I								
	Alsp	2,5	25,88	0,25	2,588	21,998	85	168,1651334
	Dr	1,0	11,583	0,10	1,1583	11,00385	95	120,5464042
	Lle	0,8	4,368	0,08	0,4368	4,1496	95	56,30207861
	Sm	3,8	19,812	0,38	1,9812	18,8214	95	102,1632777
	Tca	1,5	13,338	0,15	1,3338	12,6711	95	91,23287286
	Tg	1,8	16,733	0,18	1,6733	15,89635	95	183,9969822
Total de Raleo I		11,3	91,714	1,13	9,1714	84,5403		722,406749
Raleo II								
	Eusp	0,6	3,9886	0,1	0,39886	3,78917	95	71,33767046
Total de Raleo II		0,6	3,9886	0,06	0,39886	3,78917		71,33767046
TOTAL		31,0	215,0536	3,10	21,50536	196,53692		1111,423454

Anexo 11. Programa para el enriquecimiento de Bosque.

Enriquecimiento de bosque, ubicación, volumen y tipo de enriquecimiento

Lote	Rodal	Área (ha)	Densidad (0,1)	Tipo de Enriquecimiento	Volumen (m3/ha)	Área a talar (ha)	Volumen a extraer (m3)		Sección Económica	Cantidad de posturas (post/ha)
							Total	Aprovechable		
2	5	85,4	0,5	Por espacios libres	0,0	0,0	0,0	0,0		200
5	20	19,4	0,6	Corredores	29,6	0,3	8,9	8,0	Blanda I	100
7	5	13,1	0,5	Por espacios libres	0,0	0,0	0,0	0,0		200
7	18	20,4	0,5	Por espacios libres	0,0	0,0	0,0	0,0		200
7	24	6,3	0,5	Por espacios libres	0,0	0,0	0,0	0,0		200
7	15	3,5	0,5	Por espacios libres	0,0	0,0	0,0	0,0		200
10	10	2,0	0,6	Corredores	38,61	0,04	1,5	1,0	Blanda I	100
10	8	8,0	0,7	Corredores	46,8	0,15	7,0	6,5	Sin Clasificar	100
Total		158,1					17,4	15,5		

Anexo 12. Programa de plantaciones forestales.

Plantaciones forestales recomendadas por rodal y especie perspectiva

Lote	Rodal	Área (ha)	Categoría de área	Especies a plantar	Especie perspectiva
1	3	1,8	Calvero	Teca (Tg)	Tg
2	1	0,5	Calvero	Ocuje (Ca); Majagua (Hbsp)	Hbsp
4	3	0,6	Calvero	Cedro (Co); Tamarindo (Tin)	Co
7	34	2,2	Calvero	Yaba (Aj)	Aj
7	37	1,8	Calvero	Pino Macho (Pc)	Pc
Total		6,9			