



MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
Universidad Carlos Rafael Rodríguez.
Facultad de Agronomía.

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo

TÍTULO:

“PLAN DE MANEJO SIMPLIFICADO DE BOSQUES DE LA UNIDAD VISTA ALEGRE, UEB DE TABACO CUMANAYAGUA”

Autora: Yoany Milagros Hernández López

*Tutores: MSc. Omar Molina Acosta
MSc. Iván Pino Estopiñales
Ing. Paul O. Hernández Oliver*





MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Universidad Carlos Rafael Rodríguez

Facultad de Agronomía

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

TÍTULO:

**PLAN DE MANEJO SIMPLIFICADO DE BOSQUES DE LA UNIDAD VISTA
ALEGRE, UEB DE TABACO CUMANAYAGUA**

Autora: Yoany Milagros Hernández López

Tutores: MSc. Omar Molina Acosta.
MSc. Iván Pino Estopiñales
Ing. Paul O. Hernández Oliver

Sede Central Curso 2014/2015



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.

Yoany Milagros Hernández López.

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 mi abuela

.....A mi madre

.....A mi hermana, esposo e hijo

.....A mi tutor Omar

Agradecimientos

A mis tutores, en especial a MSc. Omar Molina

*Acosta por confiar en mí y brindarme su apoyo
incondicional.*

A mi familia por la paciencia durante estos años.

*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	8
1.4	El manejo forestal y la sostenibilidad	8
1.5	La ordenación forestal	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	Ubicación geográfica del área de estudio	18
2.2	Caracterización de la unidad en el periodo al plan de manejo	19
2.3	Determinación de los índices principales del patrimonio forestal	20
2.4	Proyección de los manejos por actividades forestales	21
III	Resultados y discusión	23
3.1	Caracterización del patrimonio forestal de la unidad en el periodo previo al plan de manejo	23
3.2	Consideraciones finales sobre el estado del patrimonio y los manejos forestales antes del Plan de Manejo	30
3.3	Determinación de los índices principales del patrimonio forestal	31
3.4	Proyección de los manejos forestales para el periodo del plan de manejo 2015 – 2024	39
3.5	Costo total del Plan de Manejo. Ingresos y gastos promedios anuales	50
	Conclusiones	
	Recomendaciones	
	Bibliografía	
	Anexos	

Resumen

La presente investigación se desarrolló en la Brigada Vista Alegre de la Unidad Empresarial de Base Escogida de Tabaco de Cumanayagua, con el objetivo de elaborar el Plan de Manejo Simplificado de Bosques de la unidad. Con el uso de métodos cuantitativos y cualitativos y la utilización del diseño no experimental se realizó una caracterización del patrimonio forestal previo al plan de manejo; se determinó los índices principales del patrimonio forestal durante el plan de manejo y se proyectó los manejos forestales para el periodo 2015 a 2024, realizándose la ubicación y caracterización de la unidad objeto de estudio, así como las principales causas que inciden en los bajos logros y supervivencia de las plantaciones jóvenes, además de definir la superficie de los lotes y rodales, la planificación por años de los tratamientos a ejecutar: (reforestación, podas, limpias, raleos, trochas corta fuegos, enriquecimiento, aprovechamiento) y los principales índices del patrimonio . Se determinaron el ciclo de corta (3.5 años) y el volumen para la corta principal (712.2 m³ al año) así como el volumen aprovechable definido para la sostenibilidad (656.6 m³). El balance de gastos e ingresos para el periodo del plan de manejo es negativo (- 973.7 miles de pesos), influyen el mal manejo de bosques y el no uso del nuevo listado de precios establecidos recientemente. Se proponen recomendaciones para revertir el resultado negativo en los indicadores económicos actuales y futuros.

Palabras claves: planificación, manejo de bosque, sostenibilidad.

Summary

The present investigation was developed in the Brigade Seen Cheerful of the Managerial Unit of Chosen Base of Tobacco of Cumanayagua, with the objective of elaborating the Plan of Simplified Handling of Forests of the unit. With the use of quantitative and qualitative methods and the use of the non experimental design was carried out a characterization from the previous forest patrimony to the handling plan; it was determined the main indexes of the forest patrimony during the handling plan and he/she was projected the forest handlings for the period 2015 at 2024, being carried out the location and characterization of the unit study object, as well as the main causes that impact in the low achievements and survival of the young plantations, besides defining the surface of the lots and rodales, the planning for years of the treatments to execute: (reforestation, prunings, clean, raleos, trails cut fires, enrichment, use) and the main indexes of the patrimony. They were determined the cycle of short (3.5 years) and the volume for the short one main (712.2 m³ a year) as well as the defined profitable volume for the sostenibilidad (656.6 m³). The balance of expenses and revenues for the period of the handling plan are negative (- 973.7 thousands of pesos), they influence the wrong handling of forests and the one doesn't use recently of the new listing of established prices. They intend recommendations to revert the negative result in the current economic indicators and futures.

Key words: planning, forest handling, sostenibilidad.

I. INTRODUCCIÓN.

En el Informe de Brundtland se define el Desarrollo Sostenible como el desarrollo que “satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. (Brundtland, 1987), 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”.

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). 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).

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).

Según De Camino (1999), 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.

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).

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, 2005).

En Cuba los Proyectos de Ordenación Forestal se desarrollan en las empresas especializadas¹, para el caso de las entidades no especializadas² 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, 2005).

¹ Entidades especializadas con patrimonio forestal considerable y altos volúmenes de manejos.

² Entidades con patrimonio forestal pequeño y de bajos volúmenes de manejos.

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 Unidad Vista Alegre perteneciente a la Unidad Empresarial de Base Escogida de Tabaco de Cumanayagua, 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 ha elaborado el plan de manejo de bosques que permita realizar de forma sostenible las actividades forestales de la unidad Vista Alegre de la UEB de Tabaco Cumanayagua”.

El patrimonio forestal de la unidad Vista Alegre constituye el **objeto de investigación** y los manejos 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, que tenga en cuenta las características, los índices principales, la determinación de los volúmenes de manejos y el balance de gastos e ingresos, entre otras variables, permitirá ejecutar las actividades de manejos forestales de la unidad Vista Alegre de la UEB de Tabaco Cumanayagua de forma racional y sostenible.

El **objetivo general** es precisamente, elaborar el plan de manejo simplificado de bosques de la unidad Vista Alegre de la UEB de Tabaco Cumanayagua.

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

1. Caracterizar la unidad en el periodo previo al plan de manejo.
2. Determinar los índices principales del patrimonio forestal.
3. Proyectar los manejos por actividades forestales a ejecutar para el periodo 2015 - 2024.

Impactos de los resultados del Plan de Manejo Simplificado de bosque para la unidad Vista Alegre

1. Herramienta importante para conocer y ejecutar los volúmenes de manejos a realizar en el patrimonio forestal de la unidad para el periodo 2015 -2024 en función el Manejo Forestal Sostenible.
2. Patrimonio forestal estructurado en lotes y rodales para mejor planificación.

3. Se conoce el volumen sustentable anual de madera que puede aprovechar la unidad.

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).

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

Para 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 las 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).

“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 2000, 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, Mena, (2006): “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”.

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”.

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).

1.4 El manejo forestal y la sostenibilidad

Según FAO, (2010) 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 2000-2010 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 hectáreas 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 % en 1959 hasta el 28.9 % en el 2013, Informe de la Dinámica Forestal del Ministerio de la Agricultura, (2006), alcanzando un incremento de su superficie forestal en el periodo 1959-2013 del 14.9 por ciento. Según Dinámica Forestal Provincial, (2013) la provincia de Cienfuegos alcanzó en el 2013 al 15.82 % de su superficie geográfica cubierta de bosque, la tasa de reforestación desde el triunfo de la revolución ha sido positiva, aunque se considera baja en esencia por ser un territorio eminentemente agrícola y cañero. El municipio Cumanayagua en el 2013 alcanzó el 29.1 % de su superficie geográfica cubierta de bosque, su tasa de reforestación es positiva desde el triunfo de la revolución (Dinámica Forestal Municipal, 2013).

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.

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).

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.

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).

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 forestal

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).

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 (Suárez *et al.* 1998).

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 (Suárez *et al.*, 1998).

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 (Suárez *et al.*, 1998).

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 (Suárez *et al.*, 1998).

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 (Suárez *et al.*, 1998).

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 (Suárez *et al.* 1998).

La Ley forestal 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 reiterada³ 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).

1.6 Los planes de manejos

La planificación⁴, 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 (Real Academia Española, 2001).

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

Así tenemos que: se denomina **Plan de Manejo Ambiental** al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar,

³ *Entidades que ya tienen el proyecto de ordenación forestal y lo elaboran o actualizan por segunda, tercera o más ocasiones.*

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

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 ecológica, 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).

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).

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).

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).

A partir del año 2010 se comenzó la confección de planes de manejo simplificado de bosques en la provincia de Cienfuegos, específicamente en las granjas Caney 5 y San Antonio, pertenecientes a la Empresa Agropecuaria Militar Villa Clara - Cienfuegos 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 en todas sus fases se realizaron entre enero y abril de 2015, abarco toda el área geográfica de la unidad Vista Alegre perteneciente a la Empresa Tabacalera y ubicada en el municipio de Cumanayagua, provincia de 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 Ubicación geográfica del área de estudio

La Brigada de Autoconsumo y Forestal de Vista Alegre perteneciente a la Unidad Empresarial de Base Escogida de Tabaco de Cumanayagua de la Empresa Tabaco de Cienfuegos, se ubica en la Zona geográfica de Vista Alegre, del Consejo Popular Las Moscas, del municipio Cumanayagua, de la provincia Cienfuegos (anexo 1), entre las coordenadas cartográficas $x=577\ 601$, $x=576\ 180$; $y=254\ 330$, $y=250\ 319$. Limita por el norte con el INRA (Autoconsumo del Instituto Nacional de la Reserva) y tierras particulares, por el sur con la carretera de Cumanayagua a Las Moscas, por el este y el oeste con Empresa Pecuaria El Tablón.

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, se observaron los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos (Hernández, 2006). En el caso del presente proceso se investigó el patrimonio forestal de la unidad en su estado actual, se realizó un inventario para estudiar las diferentes categorías de áreas⁵ presentes, la composición de especies, la estructura, los índices dasométricos y dendrométricos, etc.

Se utilizó el diseño no experimental transeccional (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

⁵ **Categoría de áreas:** categorías en que se divide el patrimonio foresta: bosques naturales, plantaciones establecidas, plantaciones jóvenes, áreas deforestadas y área inforestal.

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 unidad 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. El tamaño de la muestra resultó 104 parcelas o sitios como se denomina en la metodología mencionada.

2.2 Caracterización de la unidad en el periodo al plan de manejo

Se realizó una caracterización de la unidad basada en las condiciones edafoclimáticas (suelos, lluvia y temperatura), hidrología y vegetación. Para caracterizar el patrimonio forestal de la unidad previo al Plan de Manejo 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).
- Unidad Básica Empresarial Escogida de Tabaco del municipio Cumanayagua.
- Empresa Provincial del Tabaco de Cienfuegos.
- Unidad Vista Alegre (Brigada de Autoconsumo y Forestal).

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

- Dinámica forestal anual del Servicio Estatal Forestal Municipal (2012).
- Estadística anual de la Unidad Vista Alegre y la UEB municipal (2012).

- Estadística del Servicio Estatal Forestal (2012).
- Certificación de manejos forestales del Servicio Estatal Forestal Municipal (2012).

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 2009 a 2013.

2.3 Determinación de los índices principales del patrimonio forestal

Para determinar los diferentes índices 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 unidad, 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:** incluyo la tasación, de todas las áreas del patrimonio forestal por categorías de área, que incluyo, 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 givSig⁶ a través del cual se digitalizó y procesó toda la base datos, para obtener los mapas temáticos y el programa SIFOMAP 3.0⁷ (SIG) (anexo 4) para el manejo de la información dasométrica obtenida del inventario forestal.

⁶ givSig: Sistema de Información Geográfica, extensión para trabajar imágenes satelitales.

⁷ SIFOMAP 3.0: Sistema de Información Geográfica de gestión forestal creado por Geocuba nacional.

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

- Cinta diamétrica para medir 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 2011 para mapear 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), para realizar todos los cálculos matemáticos, tal es el caso, de la clasificación de los bosques por categoría, por 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)

2.4 Proyección de los manejos por actividades forestales

Para proyectar los manejos por actividades a ejecutar en el periodo 2015-2024, 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 Hernández 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 confecciono el informe final del Plan de Manejo.

III. Resultados y discusión

3.1 Caracterización de la unidad en el periodo previo al plan de manejo

Condiciones climática

El Clima de la zona es favorable para en el desarrollo de las formaciones forestales, está clasificado como tropical húmedo con temperatura media que oscila entre 20 a 24 ° C. Las precipitaciones varían entre los 1500 y 2000 mm como promedio anual, los vientos predominantes son los alisios del Este-Noreste, aunque se producen 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.

Relieve y suelo

En la zona predominan las pendientes entre 3 – 15 %. En el área de estudio están presentes los suelos pardos grisáceos, los esqueléticos y los ferralíticos pardo rojizos ferromagnesianos con predominio del pardo grisáceo con buen drenaje, muy poco plástico y ligeramente ácido.

Hidrología y vegetación

En el territorio de la brigada existen 3 micropresas y varios arroyos (intermitentes o no intermitentes) que fluyen hacia las mismas y hacia el río Arimao. En su mayoría, las fajas hidrorreguladoras de estos cuerpos de agua están cubiertos de marabú y aunque protegen, se hace necesaria su reforestación.

El 26.3 % de los bosques existentes son protectores de las aguas y los suelos y a su vez son bosques naturales, el 73.7 % son bosques productores de ciclo corto⁸ que coinciden con las plantaciones, no obstante y aunque no con la misma efectividad, esos bosques contribuyen a la protección de los suelos y las aguas aun cuando no son bosques permanentes.

⁸ Los bosques de ciclo corto son los que serán aprovechados antes de los 7 años, definidos en la Resolución 1/2000 (Resolución conjunta Ministerio de Planificación y de Finanzas y precios) como bosques que no se financian con cargo al Fondo de Desarrollo Forestal.

Evolución del objeto social de la unidad

La Resolución No. 625 de fecha 31 de julio del 2000, creó a la Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido de Tabaco de Cienfuegos, perteneciente al Grupo Empresarial de Tabaco de Cuba (TABACUBA) adscrito al Ministerio de la Agricultura y a partir de la Resolución No. 202 de 2012 se crea la Unidad Empresarial de Base Escogida de Tabaco Tapado con domicilio legal en Calle B Final, Cumanayagua. Producto a esta resolución se crea la estructura actual de dicha entidad y con ella la Brigada de Autoconsumo y Forestal Vista Alegre.

Una vez constituida la unidad al final de los años 90 se dedicó a la producción de tabaco, pero su objeto social varió con el tiempo hasta convertirse en el 2012 en la Brigada de autoconsumo y forestal, aunque se dedica fundamentalmente al desarrollo y manejo de la actividad forestal para la obtención de madera rolliza y otras producciones.

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

La tabla 1 muestra una comparación entre los resultados del patrimonio obtenidos en el Plan de Manejo y la dinámica forestal⁹ de cierre 2012. Se aprecia una marcada diferencia entre ambos balances y coincide con la evolución del objeto social, puesto que hasta el 2012 no se consideraba toda el área de la unidad como patrimonio forestal, pero al momento de elaborar el Plan de Manejo se había determinado dedicar toda el área al desarrollo forestal y esta es la diferencia básica con respecto al balance de la dinámica forestal. Además, los resultados de la ordenación (Plan de Manejo) corroboran los resultados presentados por el (Balance de la Tierra, 2013) realizado por el Ministerio de la Agricultura.

⁹ **Dinámica forestal:** Documento oficial que balancea los el patrimonio forestal ejecutado anualmente por categorías de áreas, así como, los manejos forestales ejecutados.

Tabla 1. Comparación de la superficie de la granja

Categoría de área	U/M	Ordenación(*) anterior	Dinámica (2012)	Ordenación actual (2013)
Plantaciones Jóvenes	Ha	0.0	34.5	19.5
Plantaciones	Ha	0.0	67.0	60.0
Bosques naturales	Ha	0.0	-	18.5
Áreas deforestadas	Ha	0.0	4.0	147.9
Área inforestal	Ha	0.0	-	11.3
Total	Ha	0.0	105.5	257.2

(*) No se ha realizado ordenación o plan de manejo con anterioridad.

Otras causas de las variaciones:

- No se había realizado ordenación o plan de manejo con anterioridad.
- Se formaron nuevos bosques naturales.
- A pesar de los esfuerzos, no existía un buen control de los balances de lo plantado y lo logrado por años.
- Pudo haberse producido pequeñas diferencias entre los métodos de medición utilizados por la brigada y los usados en la ordenación forestal.

Necesidad de productos forestales

Los productos forestales en este caso están destinados para satisfacer demandas de madera rolliza de la cadena de producción del tabaco que se cosecha en la provincia en especial la de la zona de Cumanayagua. Los productos forestales que se aprovechan se centran en pequeños volúmenes de madera de latifolias, sobre todo de maderas semiduras y la especie principal manejada es el Eucaliptus.

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 de cosecha de tabaco, los mismos son:

1. Vías principales de uso general que enlazan la brigada 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 brigada es alta, lo cual es positivo para la actividad de aprovechamiento, el estado actual de los mismos se puede calificar de buena.

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 plantaciones forestales, principalmente de la especie de *Eucaliptus sp.* En la tabla 2 se muestra un resumen de los mismos.

Tabla 2. Volúmenes de la extracción de la corta anual 2009 al 2013.

Indicadores	U/M	Total	2009	2010	2011	2012	2013
Madera rolliza	m ³	5745.4	770.0	349.5	1661.5	1273.4	1691.0

Los volúmenes extraídos aunque insuficientes son cifras importantes incluso por encima de las necesidades actuales de madera rolliza, no obstante, existen necesidades de otros surtidos que no se han producido en la unidad y que la empresa ha tenido que contratar su compra con la Empresa Forestal Integral, entre ellos el Guin de Castilla que usa como cujes para el secado del tabaco.

Por otro lado, debido a la urgencia de producir madera rolliza y por malas decisiones, se cortan rodales que no han alcanzado el máximo de rendimiento del surtido(s) deseado(s) produciendo el llamado sacrificio de corta, es decir, se tala cuando el rodal no ha alcanzado el mayor porcentaje de volumen del surtido que se desea obtener, produciéndose también un sacrificio económico, toda vez que si el objetivo del rodal es obtener varas, entonces se obtendrá también un porcentaje importante de un surtido con precios inferiores como los cujes. En este contexto, son evidente las pérdidas económicas por este concepto.

Manejos Silviculturales

Los tratamientos silviculturales (limpias y aclareos y podas), así como, el manejo de rebrotes se realizan con el objetivo de tener áreas boscosas de más calidad tanto por su composición de especies, como por la calidad de los individuos que la componen, pues mediante las limpias y aclareos se eliminan los individuos mal formados, especies indeseables, árboles suprimidos o dominados, enfermos o dañados por diferentes causas; la poda permite conducir el crecimiento erecto del fuste, así como disminuir las afectaciones por la presencia de nudos que afectan la calidad de la madera, por tanto, es un trabajo que requiere de una esmerada dedicación técnica para su realización exitosa, por lo que esta actividad debe ser ejecutada por técnicos especializados o personal con experiencia en la actividad. En la tabla 3 se resume los tratamientos ejecutados en el período 2009 al 2013.

Tabla 3. Tratamientos silviculturales realizados.

Indicadores	U/M	Total	2009	2010	2011	2012	2013
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	-	-

Si bien se ejecuta un buen volumen de limpias y podas, el mayor volumen que ejecuta la unidad es el manejo de rebrotes para conformar la nueva masa boscosa del rodal atendiendo al objetivo de producción.

Los trabajos silviculturales en su mayoría son una mezcla de métodos manuales y mecánicos, debido a las características propias del terreno, la técnica se utiliza en la subsolación para la plantación, además del 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 productivos (madera rolliza), el comportamiento de los indicadores principales para el establecimiento de las mismas se observa en la tabla 4. Los costos tecnológicos para el establecimiento de plantaciones

forestales, las cuales se realizan con financiamiento propio, en la etapa que se evalúa fue de 3210.00 \$ por ha.

Tabla 4. Volumen de las actividades para el fomento de las plantaciones. Periodo 2009 - 2013

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)
2009	65.0	15.0	15.0	46.7	8.0	90.1	22.5	1.0
2010	65.0	15.0	15.0	60.1	7.5	68.0	23.0	2.0
2011	65.0	15.0	15.0	61.0	4.0	78.0	24.5	2.0
2012	80.0	15.0	15.0	62.8	4.6	70.0	25.0	2.0
2013	50.0	10.0	10.0	31.8	2.5	64.0	25.0	-
Total	325.0	70.0	70.0	262.4	26.6	370.1	120.0	7.0
Media	65.0	14.0	14.0	52.5	5.3	74.0	24.0	1.4

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 ha transitado de valores positivos (93 % en 2009 a 57 % en 2011) y ya el segundo (2012) y primero (2013) van en franco descenso.

Tabla 5. Efectividad de las plantaciones (conteos de logros y supervivencia).

Año	Superficie Plantada (ha)	Superficie Certificada (ha)	Por ciento Logro
2009	15.0	14.0	93
2010	15.0	10.0	67
2011	15.0	8.5	57
2012(**)	15.0	11.0	73
2013(*)	10.0	5.8	58
Total	70.0	49.3	70.4

(**) Segundo conteo de plantación realizado en el 2014

(*) Primer conteo de plantación realizado en el 2014

Las principales causas de los bajos índices de logro y supervivencia en plantaciones son en orden: el pastoreo incontrolado, la mala preparación de tierras y la plantación realizada al final de campaña. Estas causas se corresponden con las mencionadas por (González, 2010 y Molina, 2010) en

investigaciones realizadas sobre el estado de la reforestación y el Manejo Forestal Sostenible en el municipio de Cumanayagua.

Semillas forestales

La brigada 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 de eucaliptus que posee su masa boscosa y no todas son adecuadas para su uso en las construcciones de tabaco, toda vez que la madera de las especies de Eucaliptus tienen distintas características físico-mecánicas.

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 proporcionen individuos fuertes, sanos y productivos. En el periodo anterior, la brigada contó con un microvivero con capacidad superior a 35.0 mil posturas. A pesar de que se aprecia una gran experiencia obtenida en la producción de posturas, se necesita continuar mejorando la calidad de la postura en cuanto a parámetros que deben cumplir antes de llevar al campo.

Protección contra incendios

La Brigada ocupa un área geográfica pequeña, pero su mayor porcentaje de bosques es de Eucaliptus, especie muy propensa a las afectaciones por incendios debido a que, una vez que se desprende la corteza exterior a tiras, deja la corteza interior, que es más lisa y delgada; y su madera es altamente combustible, estas plantaciones se consideran de alto índice de peligrosidad de incendios. En el periodo 2011 – 2014 no se afectó área boscosa debido a las medidas tomadas para evitarlos, merece reconocer la cantidad y calidad de trochas mineralizadas que se le realizan al total de plantaciones existentes.

Infraestructura y recursos disponibles

Instalación administrativa

La instalación administrativa están en regular estado, la misma responden al objeto social principal de la granja que es la actividad forestal, en la granja existe una oficina y cocina – comedor ambas en regular estado. En la tabla 6 se aprecia las instalaciones existentes y su estado.

Tabla 6. Instalación administrativa. Su estado

Instalaciones existentes	Total	Estado			Nivel suficiencia
		Buena	Regular	Mala	
Oficina	1		1		medio
Cocina - comedor	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 brigada para llevar a cabo la actividad forestal.

Tabla 7. Estado técnico del parque de transporte y equipos

Transporte, Equipos e Implementos	Total	Estado		
		Bueno	Regular	Mal
Tractor YUNS 6M	2		2	
Trailer HW 80	1		1	
Arado ADI-3	1		1	
Arado 2	2		2	
Arado 3	1		1	
Carretones	2		2	
Mochilas	3		2	1
Motosierra	1		1	

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.

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

La Brigada Vista Alegre durante el período precedente a la confección del plan de manejo realizaba volúmenes mínimos de manejos a sus áreas de bosques, por no contar con un plan de manejo para la planificación y ejecución de forma organizada, así como, el desconocimiento de los volúmenes de manejos y de aprovechamiento de los recursos forestales bajo su administración, en especial los concernientes a áreas de protección de embalses y corrientes fluviales (incluye las intermitentes), así como los bosques naturales jóvenes presentes en el patrimonio, no obstante, se observó 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 producción.
- Se han intensificado las medidas de protección al bosque.

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

- Se desconocía los volúmenes de manejos forestales que debía ejecutar la brigada.
- El nivel de logros y supervivencia alcanzado en las plantaciones en los últimos años han ido en franco retroceso.
- Se ha incrementado paulatinamente el índice de infestación de marabú.
- Se desconocía las potencialidades de productos maderables que podía aprovechar la brigada, 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 unidad (Registro estadístico, 2012) y los informes estadísticos (Registro estadístico y la Dinámica Forestal, 2012) del Servicio Estatal Forestal del Municipio Cumanayagua.

3.3 Determinación de los índices principales del patrimonio forestal

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

La unidad cuenta con un patrimonio forestal total de 257.2 ha. Se estructura en 4 lotes y 94 rodales para un tamaño promedio de 64.3 ha por lotes y 2.7 ha por rodal, índices estos que responden a las condiciones del lugar y las categorías de bosques (anexo 5).

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.

Clasificación de las áreas boscosas por categorías de bosques

Las áreas boscosas pertenecientes a la unidad, no estaban categorizadas con anterioridad, según plan de manejo el 91,7 % del área se clasificó como bosques productores (BPdt), existen 21,4 ha distribuidas en 14 rodales (8,3 %) que se clasificaron como áreas de protección (BPt) de las aguas y los suelos, pero para un mejor manejo y comprensión del personal que llevará a cabo el manejo no conforman lotes en sí, si no, parte de los lotes que se categorizaron en su totalidad como productores y en la salida de los datos se mostrarán según su categoría (figura 1).

En el anexo 7 (Tablas del patrimonio forestal), en la tabla 1 se detalla el área boscosa de la unidad por categorías de bosque y las categorías de áreas de patrimonio total.

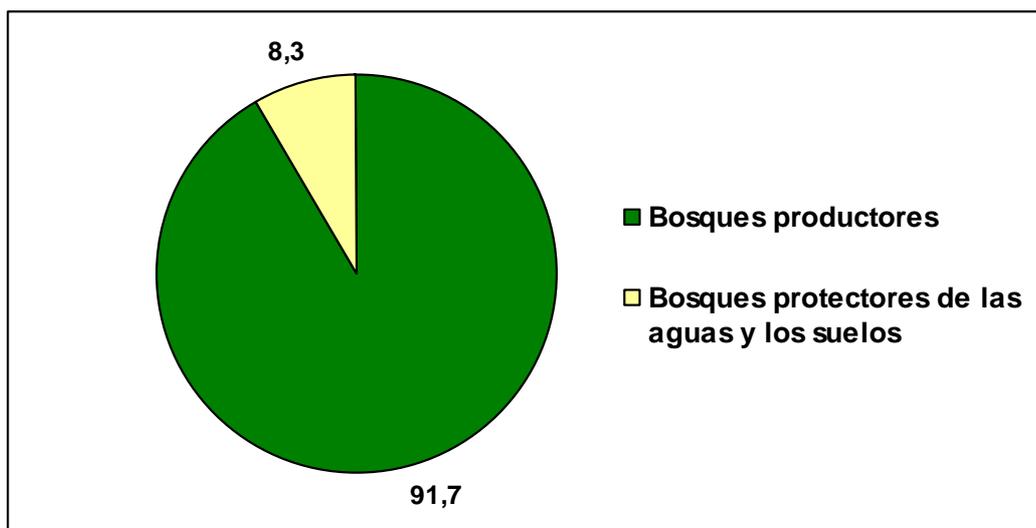


Figura 1. Categoría de los bosques existentes en la unidad Vista Alegre (SIFOMAP 3.0).

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 solo está presente en el patrimonio la formación de bosque semicaducifolio sobre suelo ácido, una información más detallada se encuentra en el anexo 7 (Tablas del patrimonio forestal), tabla 2. En la figura 2 se observa las categorías de áreas presentes en la formación boscosa, apreciándose el predominio de las áreas desforestadas (Cv, Pmm, Br) con el 57,4 % del total, las cuales brindan un potencial para el establecimiento de plantaciones forestales para la producción de madera rolliza y la protección de los cursos y embalses de agua presentes en el predio. Las plantaciones forestales establecidas son la otra categoría de área más numerosa en la granja y la especie representativa es el Eucaliptus con el 23,3 % (60,0 ha).

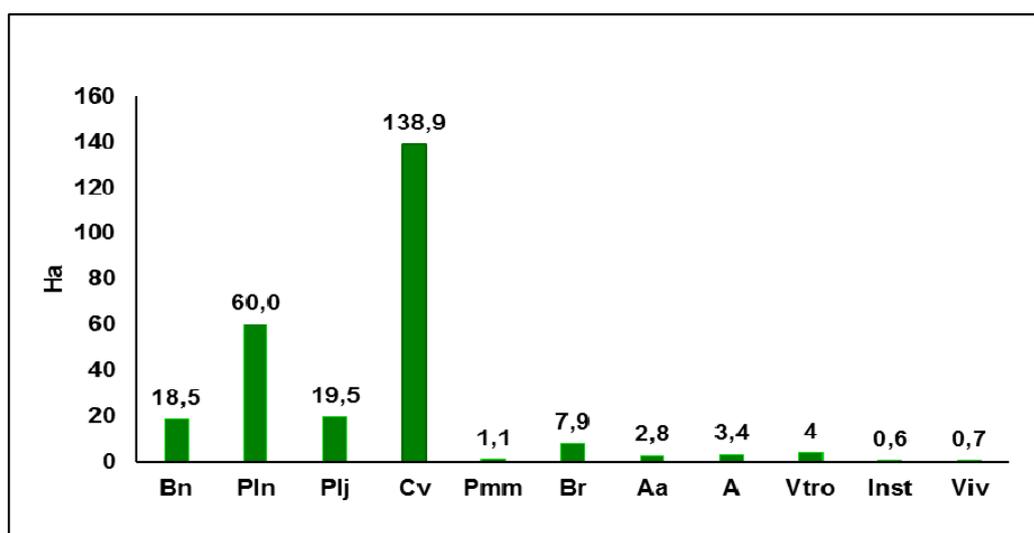


Figura 2. Categorías de área presentes en las formaciones boscosas (BN: bosque natural; Pln: plantación establecida; Plj: plantación joven; Cv: calveros; Pmm: plantación muerta; Br: bosque ralo; Aa: aradura; A: arroyo y embalse; Vtro: Viales y trochas; Inst: intalaciones; Viv: vivero) (SIFOMAP 3.0).

En la tabla 8 se refleja un resumen del área boscosa, sus existencias maderables por tipo de bosques, 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 semidura, con el 75,0 % (2146.0 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 el Eucalipto y el Algarrobo 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	Área (ha)
Especie Dominante	Volumen (m ³)
Duras	0,3
	28,4
Yarua	0,3
B. Natural	28,4
Semi Dura	60,0
	2146,0
Eucaliptus	60,0
Plantación	2146,0
Blanda	18,2
	686,0
Algarrobo	10,5
B. Natural	484,0
Total	78,5
	2860,0

Índices del área boscosa del patrimonio forestal

El área destinada al manejo forestal de la unidad asciende a 245,9 ha (anexo 7, tabla 1 del patrimonio) (figura 3), destacándose las áreas desforestadas con 147,9 ha (95,6 %), destinadas fundamentalmente al establecimiento de nuevas plantaciones para diferentes objetivos con vista a la diversificación de sus producciones. Las plantaciones establecidas son 60,0 ha (23,3 %) destinadas para las talas de aprovechamiento, 18,5 ha (7,2 %) son bosques naturales destinados fundamentalmente para el enriquecimiento de bosque y el 7.9 % son plantaciones jóvenes (anexo 6).

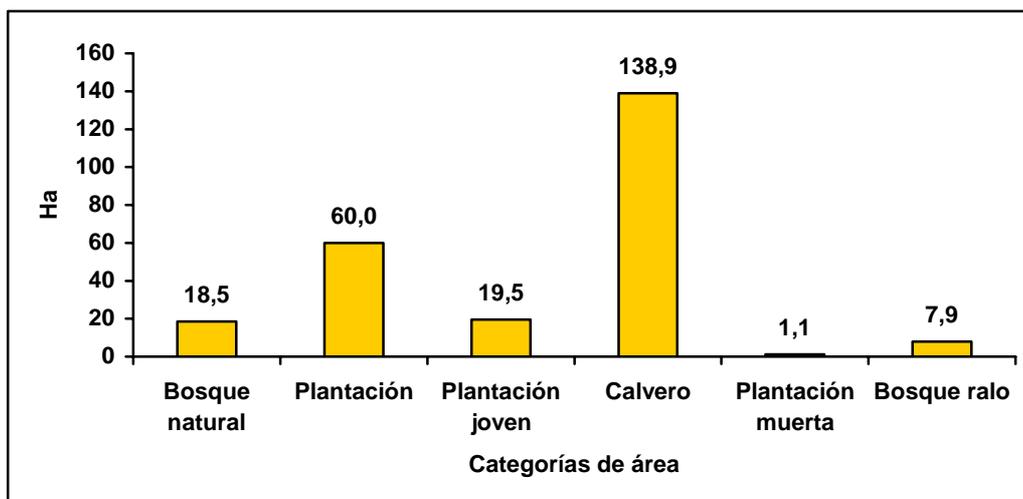


Figura 3. División de la superficie total del patrimonio forestal por categorías de las áreas (ha) (SIFOMAP 3.0).

Los índices principales del área boscosa de la unidad aparecen en el anexo 7, en las tablas de la 1 a la 7 del patrimonio forestal de la misma. En la figura 4 se observa que el 82,5 % de la superficie boscosa tiene una densidad por debajo de 0,7, se debe en gran medida a que el 75,0 % de la superficie que ocupan las plantaciones forestales se están manejando por tallar y el ciclo de corta de las mismas no supera los cuatro años, de manera similar se comporta el área ocupada por bosques naturales (secundarios), los cuales están en franco desarrollo, de estos últimos, el 66,0 % se encuentra por debajo de 0,5, necesitando trabajos de enriquecimientos con vistas a elevar la calidad de los mismos. La densidad media del área boscosa es de 0,5; 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 el área boscosa, así como, por especies y sección económica.

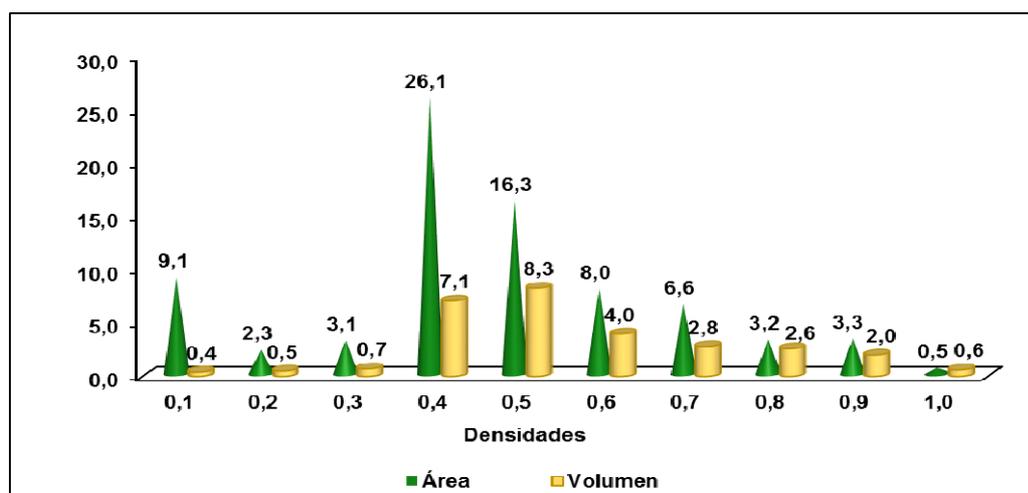


Figura 4. Área boscosa (ha) y volumen (centenares de m³) por densidades (SIFOMAP 3.0).

En la figura 5 se aprecia que la mayor parte del área boscosa de la unidad se encuentra en los estadios Brinzal y Latizal con el 86,6 % y su volumen respectivo es el 82,3 % del total, incidiendo directamente las plantaciones forestales por lo antes explicado (ver anexo1, tabla 3, para una mejor interpretación), el resto del área boscosa (13,4 %) está representado por los bosques en edades superiores, principalmente representado por el 48,6 % de los bosques naturales.

El mayor porcentaje de superficie de bosque y volúmenes se concentran en edades más jóvenes (Brinzal y latizal) de las plantaciones de Eucaliptus, y es cuando se aprovechan. Esto no se corresponde con lo planteado por (Suarez *et al.*, 2005) que el aprovechamiento debe realizarse en el grupo de edad maduro, pero los surtidos productivos necesarios de la unidad se concentran en los brinzales y latizales.

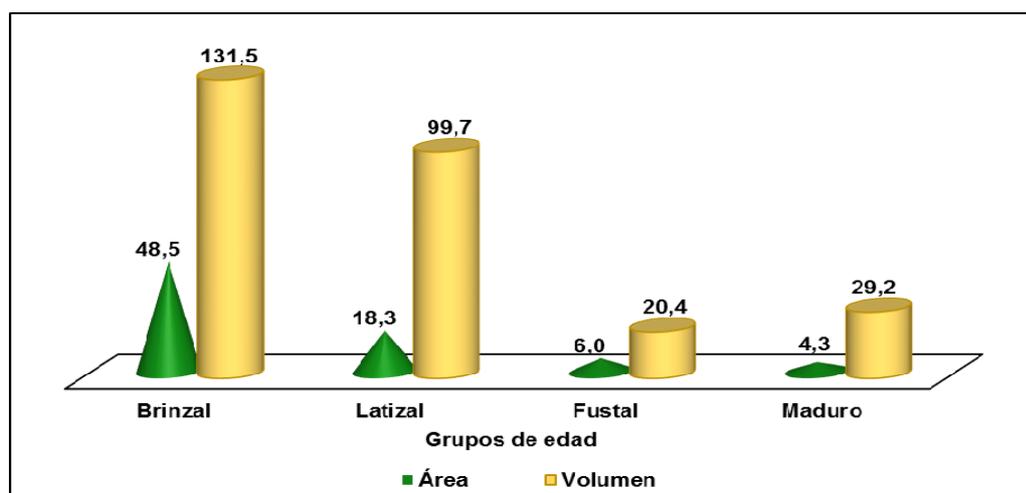


Figura 5. Área de bosques (Ha) y volúmenes (decenas de m³) por grupos de edades¹⁰ (SIFOMAP 3.0).

Otros índices importantes del patrimonio forestal son la distribución de la superficie y sus volúmenes por los diámetros presentes (figura 6), los cuales determinan los volúmenes a cortar junto con los grupos de edad. Se observa que solo el 88,2 % del área se encuentra de la clase diamétrica de 13 a 14 hacia abajo, lo que cumple con los requerimientos de corta de la unidad según los productos que se necesitan para suplir sus necesidades, las clases diamétricas superiores corresponden a los bosques naturales presentes en la misma, un análisis más detallado sobre esta distribución teniendo en cuenta las secciones económicas y las especies principales que la conforman se pueden apreciar en el anexo 7, tabla 6 del patrimonio forestal.

¹⁰ **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).

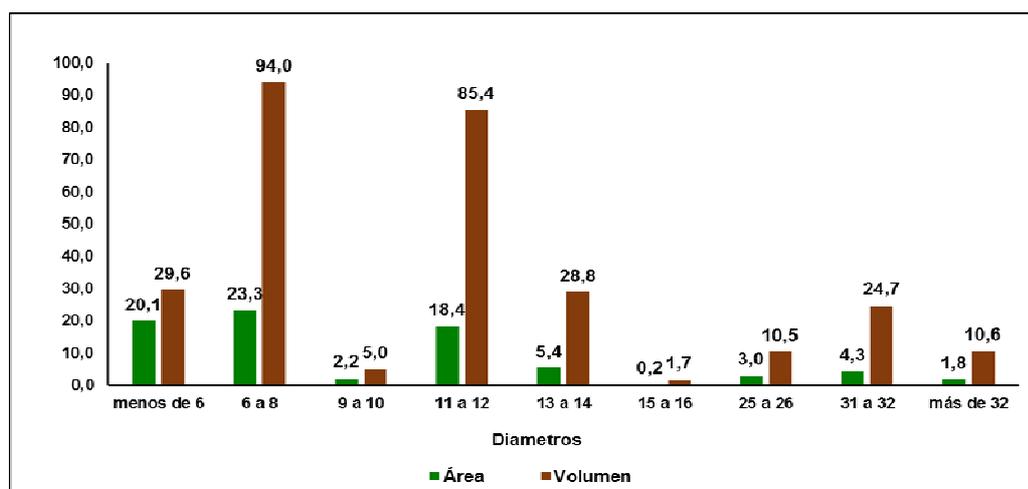


Figura 6. Área boscosa (Ha) y sus volúmenes (decenas de m³) distribuidos por diámetros (SIFOMAP 3.0).

En la tabla 9 se puede observar un resumen de índices importantes del patrimonio forestal de la unidad por cada sección económica y la especie principal de la misma. Se destaca que el incremento medio anual por ha, es de 6,1 m³ y el incremento total del área boscosa es de 477,0 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 importantes por grupos de especies

Sección económica	BOSQUES TOTAL		BOSQUES MADUROS			ÍNDICES MEDIOS					
	Área Boscosa Total (ha)	Volumen Total (dec m ³)	Área Boscosa Total (ha)	Volumen Total (dec m ³)	Volumen 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)
DURAS	0,4	2,8	0,4	2,8	70,0	46	70,0	0,6	R	0,1	2,5
Yarua (B.N.)	0,4	2,8	0,4	2,8	70,0	46	70,0	0,6	R	0,1	2,5
SEMIDURAS	60,0	214,6	0,0	0,0	0,0	3	35,8	0,5	R	71,5	11,9
Eucaliptus (Plant)	60,0	214,6	0,0	0,0	0,0	3	35,8	0,5	R	71,5	11,9
BLANDAS I	5,9	14,6	0,0	0,0	0,0	17	24,7	0,4	R	0,9	1,5
Guácima (B.N.)	5,9	14,6	0,0	0,0	0,0	17	24,7	0,4	R	0,9	1,5
BLANDAS II	12,2	54,0	3,9	26,4	67,7		44,3	0,5	R	3,6	3
Algarrobo (B.N.)	10,5	48,4	3,9	26,4	67,7	15	46,1	0,5	R	3,2	3
Total	78,5	286,0	4,3	29,2	67,9	6	36,4	0,5	R	47,7	6,1

3.4 Proyección de los manejos forestales para el periodo del plan de manejo 2015 - 2024

Volumen de la corta final

La edad de la corta final es la edad mínima que han de tener los rodales para que estén aptos para la tala, teniendo en cuenta los objetivos para lo que fueron plantados, así como, el rendimiento de las especies maderables que lo conforman, hasta el presente las edades de corta final para las diferentes especies no han sido estudiadas con profundidad, lo que hace que en muchos casos no se cumplan, en este sentido es necesario una mayor investigación y estudio por especies.

Por estar las áreas de la unidad destinadas fundamentalmente a la producción de madera rolliza, existiendo una especie involucrada para la tala en el periodo, el eucalipto, se utilizará el método de tala rasa, sobre la base del diámetro óptimo para la corta (según los productos requeridos) y el incremento medio anual para la especie. Las áreas de bosques naturales no se incluyen en la tala para este período.

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.

El ciclo de corta de los boques de la unidad es de 3,5 años como promedio, debido a que la primera corta se realiza a los 5 años después establecimiento del rodal, las sucesivas se realizan en un intervalo de tiempo de tres años. Además, se tomaron en cuenta las capacidades productivas de la unidad, la demanda y oferta de los productos que brinda esta.

Para planificar las talas se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

1. Clasificación de los bosques por categoría, sección económica y especies existentes.
2. Rodales que han alcanzado la madurez técnica¹¹.
3. Condiciones económicas de la entidad en:
 - Volúmenes necesarios de madera.
 - Capacidad de producción y almacenaje.
 - Tecnología existente.
4. Garantizar ininterrumpidamente las necesidades de madera para el período del proyecto (Rendimiento Sostenido¹²).

Para la inclusión o exclusión del área de tala, se tuvo en cuenta las categoría de bosque, las categorías de áreas, los índices dasométricos (referidos fundamentalmente a la densidad) existente en el patrimonio, así como, otros intereses y características del territorio, el área incluida representa el 76,4 % (60,0 ha) del área boscosa (anexo 8) y es coincidente con el área que ocupan las plantaciones forestales establecidas, categorizadas como productoras y el área que se excluye de la tala coincide con los bosques naturales categorizados como protectores de las aguas y los suelos, la densidad de estos bosques como ya se explico es inferior a 0,5 y no ofrece posibilidad alguna de corta para este primer ciclo de manejo (figura 7), el área incluida y excluida de la tala del área boscosa por grupos de edades.

¹¹ **Madurez técnica:** dimensiones (diámetros y altura medias) alcanzado por los rodales según el objetivo final propuesto. Para el caso de la unidad, madera rolliza.

¹² **Rendimiento sostenido:** aprovechamiento de madera menor o igual al incremento de los bosques. Para la unidad, no aprovechar madera por encima del volumen definido como sustentable.

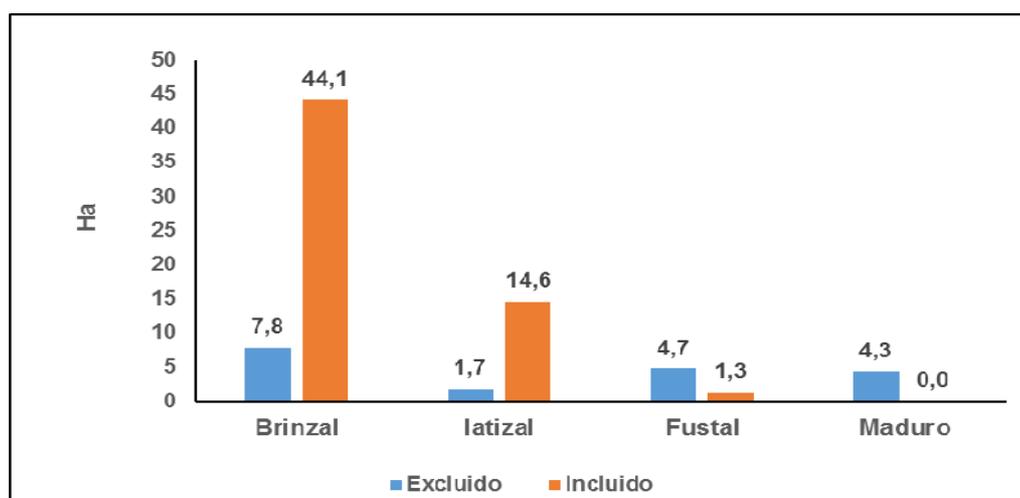


Figura 7. Área boscosa (ha) excluidos e incluidos en la corta por grupos de edad (SIFOMAP 3.0).

De igual forma se conocieron los volúmenes que si pueden incluirse. En la tabla 10 se observa que el 75,0 % (214,6 decena de m³) del volumen total fue incluido, el cual pertenece como se planteó anteriormente a las plantaciones forestales de la unidad y el volumen que se excluye es el perteneciente a los bosques naturales de la misma.

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

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

	Brinzal	Latizal	Fustal	Maduro	Total
Excluido	20,1	5,6	16,5	29,2	71,4
Incluido	120,7	90	3,9	0,0	214,6

En la tabla 11 puede observarse que se le ha planificado el 100 % del área del volumen calculado, lo cual está en correspondencia con las valoraciones realizadas anteriormente.

Tabla 11. Comparación entre el área efectiva y volumen calculado con lo planificado para la corta principal en el período 2015 – 2024, valores medios anuales

Sección Económica	CALCULADO		PLANIFICADO		DIFERENCIA	
	Área (ha)	Volumen (m3)	Área (ha)	Volumen (m3)	Área (%)	Volumen (%)
SEMIDURAS	17.1	712.21	17.1	712.21	100%	100%
Eucalipto especie (Eucaliptus sp)	17.1	712.21	17.1	712.21	100%	100%
Total	17,1	712.21	17,1	712.21	0 %	0 %

El volumen promedio a extraer para 1,0 ha de bosques del cálculo de la corta permisible con respecto al área de plantaciones de la unidad es de 11,9 m³ (tabla 11). Si el incremento medio anual de estas es de 11,9 m³/ha/año, lo que se extraerá de ellos representa el 99,7 % de sus posibilidades anuales, lo que permite aseverar que no sufrirán deterioro o degradación alguna si es respetado el presente plan.

En la tabla 12 se realiza un desglose de los surtidos a esperar, teniendo en cuenta el volumen sólido aprovechable. El 85.0 % (575.1 m³) es madera rolliza y el 15.0 % (101.5 m³) es leñas.

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

Sección económica	Semiduras
Madera Rolliza	575,1
Leña combustible	101,5
Total	676,6

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)

El volumen de tala a ejecutar es sobre la base de las plantaciones establecidas presentes hoy en la unidad, pero en el trascurso del proyecto se incorporarán un volumen de plantaciones que aumentaría las posibilidades de corta de la misma, por lo que se recomienda una actualización del proyecto con vista a elevar estos

volúmenes maderables en un término no mayor de 3 años, esto incrementaría las posibilidades económicas de la misma.

Volumen total de la corta anual

El volumen anual de madera proyectado será obtenido por concepto de: corta principal y tratamientos silvícolas (tabla 13). De acuerdo con los datos que aparecen en la tabla, se proyectan 771,14 m³ sólidos totales, de ello 732,56 m³ son aprovechables (95,0 % 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).

E	Corta Principal		Tratamientos Silvícolas		Enriquecim. de Bosque		Totales	
	Total	Aprov.	Total	Aprov.	Total	Aprov.	Total	Aprov.
Semiduras	712,21	676,6	57,96	55,46			770,59	732,06
Blandas			0,42	0,4	0,15	0,10	0,55	0,5
TOTAL	712,21	676,6	58,38	55,86	0,15	0,10	771,14	732,56

Tratamientos silviculturales

El total de área que necesita tratamientos es de 176,0 ha (figura 8), los cuales serán ejecutados en su mayoría en el área que ocupan las plantaciones forestales (89,7 %) (157,9 ha), las limpias y aclareos son el tratamiento más representativo con el 91,6 % (161,2 ha) del total de los mismos, estas se realizan con el objetivo de elevar la capacidad productiva y calidad de la madera de los rodales de Eucaliptus.

Estas limpias y aclareos se ejecutarán al segundo año de ejecutar las talas de aprovechamiento, por lo que el volumen de este manejo es un estimado de los posibles rodales (hasta tres cortes durante el periodo) a cortar y no tiene en cuenta los rodales que hoy se encuentran en plantaciones jóvenes (en tránsito) y las que se ejecutarán en el periodo del proyecto que serán taladas en el futuro, por lo que se hace necesario actualizar periódicamente (cada 3 años).

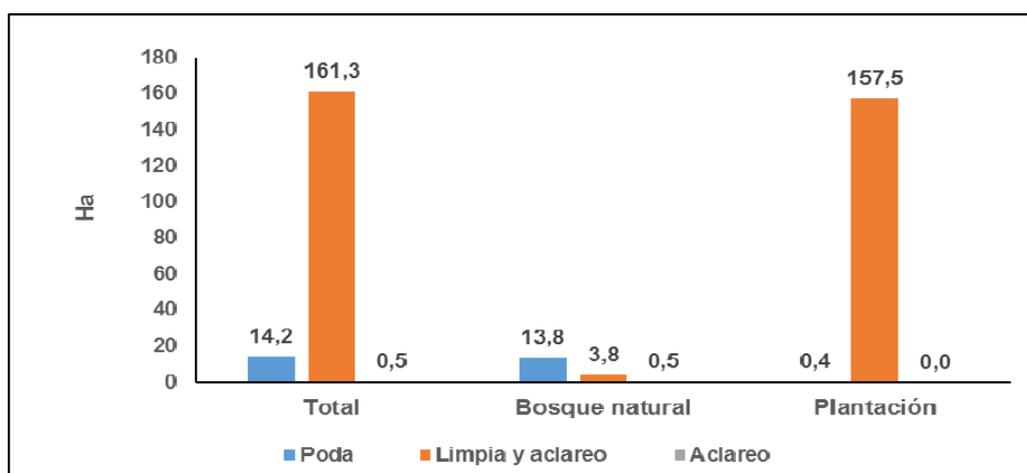


Figura 8. Volumen (ha) por tipos de tratamientos a realizar y tipo de bosque (SIFOMAP 3.0).

En el anexo 9 se presentan los rodales a los cuales se les ejecutará este manejo silvicultural sobre la base de los rodales que se estiman se talen anualmente.

El 97,2 % de la poda se realizará en los bosques naturales una vez realizado el enriquecimiento de bosque previsto en el proyecto, el cual se analizará más adelante, el resto a ejecutar (dos intervenciones) en el rodal que ocupa la plantación de teca.

El volumen maderable a extraer de estos manejos es 583,8 m³ durante el periodo, de este, el 100 % corresponden a las limpieas y aclareo a realizar en las plantaciones de Eucaliptus de la unidad.

Enriquecimiento de bosque

La unidad cuenta con un potencial de 18,5 ha para la realización de enriquecimientos de bosque con diferentes especies en los rodales de bosques naturales, en especial los que forman parte de las fajas hidrorreguladoras, en estos últimos el enriquecimiento se hará fundamentalmente con la especie de Ocuje.

Este manejo se realizará con vistas a elevar el valor económico y aumentar la densidad de estos bosques, como se observa en el anexo 1 (Tablas del Patrimonio Forestal, tabla 4) se encuentran en densidad 0,5 como promedio en los bosques naturales de la unidad. El enriquecimiento se realizará en los

espacios libres de los rodales y en faja. En el anexo 10 se presenta información detallada de este manejo por rodal.

Proyección para el fomento de bosques

Plantaciones forestales

La reforestación continua 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 99,0 % (146,3 ha) del área desforestada de la unidad se encuentra en los bosques productores, en la formación de bosque semicaducifolio sobre suelo ácido. El resto se encuentra bordeando el área a reforestar de la faja hidrorreguladora de los microembalses presentes en el predio.

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

Formación boscosa	Categoría de área				Total general
	ÁREA DEFORESTADA			áreas que serán taladas	
	Calveros	Bosques Ralos	Plantaciones muertas		
Bosques Protector de Aguas y Suelos					
Semicaducifolio sobre suelo ácido	1,6	0,0	0,0	0,0	1,6
Bosques Productores					
Semicaducifolio sobre suelo ácido	137,3	7,9	1,1	0,0	146,3
Total	138,9	7,9	1,1	0,0	147,9

El 57,5 % del área patrimonial de la unidad está categorizada como desforestada, por lo que cuenta con un potencial importante para el establecimiento de plantaciones forestales y duplicar las producciones actuales de madera rolliza.

Hay que destacar que el 100 % de la superficie total desforestada se encuentra invadida de marabú con un alto grado de intensidad, lo que dificulta las tareas de limpieza del terreno, que solo puede realizarse de forma manual debido a la situación del parque de maquinaria presente en la unidad que es insuficiente para acometerla de forma mecanizada.

Durante el periodo del proyecto se prevé la plantación del 47,3 % del área desforestada descrita en el mismo (70,0 ha), para un promedio anual de 7,0 ha, que es la superficie promedio que puede ejecutar la unidad teniendo en cuenta el potencial de fuerza de trabajo y maquinaria con que cuenta la misma para la ejecución de este manejo.

La conformación de los futuros rodales a plantarse por años no está definido en el proyecto, los que se conformarán anualmente dentro del área desforestada según la decisión de la dirección de la unidad en cuanto a su ubicación, tamaño y categoría de bosque. Los mismos serán actualizados en los registros anuales para el manejo forestal. (Expediente de plantación y descripción de tasación, entre otros).

Los niveles de mecanización para llevar a cabo la repoblación forestal es nulo, el 100 % 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, cumplir con los regímenes de mantenimientos planificados en los proyectos técnicos) con vistas a elevar los índices de logro y supervivencia.

Necesidades de semillas

Para estos trabajos se necesita obtener un volumen de semilla por cada especie (tabla 15), las cuales 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 Forestal Integral Cienfuegos. La necesidad total para lo proyectado en el periodo es de 22,7 kg.

Tabla 15. Volumen de semillas a producir en el periodo del plan de manejo (Esp: *Eucaliptus*; Tg: *Teca*; Ca: *Ocuje*; Hbsp: *Majagua*; Cv: *Yarua*; Ss: *Algarrobo*)

Indicador	Especies							TOTAL
	Eusp	Tg	Ca	Hbsp	Cv	Ss	frutal	
Semillas a producir	5,21	0,22	16,47	0,11	0,02	0,66	0,0	22,70

Los volúmenes de semillas para la producción de posturas puede variar en dependencia de la decisión de la dirección de la unidad, a la hora de incluir las

áreas de plantación en las zonas de las fajas hidrorreguladoras de microembalses y corrientes intermitentes presentes en el predio, que no se encuentran rodalizados en este proyecto y forman parte del área desforestada.

Durante el proceso de elaboración de plan de manejo se pudo comprobar la poca aceptación por parte de los productores de tabaco de la madera rolliza producida en la unidad Vista Alegre, alegando la poca calidad de la madera de las especies de este género presentes en la unidad, pues es menos resistente que otra especie para los diversos objetivos en el proceso de secado del tabaco. Los productores prefieren la especie *Eucaliptus pellita*, por lo que recomendamos la contratación de los volúmenes de semilla de esta especie, con la U.E.B. Agroindustrial Forestal de Cumanayagua, para su pedido al programa nacional de semilla anualmente.

Las semillas de las especies de frutales a obtener pueden contratarse con la unidad forestal o recolectarla en la propia unidad, 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 41,3 miles de posturas para las áreas contempladas en este proyecto y la especie fundamental es el Eucaliptus. Se proponen otras especies como la Teca, Ocuje, majagua, Yarua y Algarrobo en lo fundamental para reforestar las fajas hidrorreguladoras.

Las posturas por concepto de sellaje se refiere 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, las cuales tienen un 75,0 % de supervivencia como media (anexo 11).

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

Indicador	Especies							TOTAL
	Eusp	Tg	Ca	Hbsp	Cv	Ss	Frutal	
I POR CONCEPTO DE PLANTACION								
Área (ha)	68,4		1	0,6				70
1. Marco de plantación	2 x 1		2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2		
2. Cantidad de posturas por ha	5000		2500	2500	2500	2500		
3. Cantidad de postura total	342000		2500,0	1500,0			7000	353000
II POR CONCEPTO DE SELLAJE								
Área (ha)	86,7		1	0,6		1,4		89,7
1. Cantidad de posturas total	58740	200	250	150		0,7		59340,7
II POR CONCEPTO DE ENRIQUECIMIENTO DE BOSQUE								
Área (ha)			3,4	1,2	13,8	0,2		18,6
1. Cantidad de posturas total			280	100	670	50		1100
TOTAL GENERAL PARA EL PERÍODO DEL PROYECTO								
Área (ha)	155,1	0	5,4	2,4	13,8	1,6	0	178,3
Cantidad de postura total	400740	200	3030	1750	670	50,7	7000	413441
TOTAL ANUAL								
Área (ha)	16,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	18,0
Cantidad de postura total	40074	20	303	175	67	5	700	41344

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

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

Teniendo en cuenta los volúmenes de tala propuestos en el plan de manejo, existe un aprovechamiento promedio del 95,0 %, significa que alrededor de 38,58 m³ anuales son residuos de tala y de los tratamientos silvícolas que se les proponen los siguientes manejos:

- Acordonamiento de residuos para su reconversión en materia orgánica.
- Utilización como suplemento energético.

Medidas de protección contra incendios

El 72,1 % de la superficie boscosa del patrimonio (incluye las plantaciones jóvenes) de la unidad se clasifica en el índice de peligrosidad I, debido al régimen de tala en los rodales de Eucaliptus, y manejo posterior del tallar, están el mayor tiempo en el grupo de edad brinzal, solo el 18,9 % se encuentra en categoría IV (bosques naturales), es decir, el índice de peligrosidad de la granja es alto (tabla 17).

Hay que destacar que la colindancia de este patrimonio forestal es con áreas de pastoreo, incrementando la posibilidad de ocurrencia de incendios en los bosques de la unidad.

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

	Índice de peligrosidad de incendios				Total
	I	II	III	IV	
Superficie (ha)	70,7	8,8	0,0	18,5	98,0
%	72,1	9,0	0,0	18,9	100

Las medidas contra incendios se reflejan en el plan a tal efecto que se elabora anualmente por la unidad 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).

Según el perímetro de los rodales presentes en la unidad y las futuras plantaciones que se realizarán de cumplirse con lo proyectado, necesitan un volumen de trochas de 19,6 km en los momentos de inicio del proyecto, incrementando por año un promedio de 2,5 km (tabla 18).

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

Años	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Volumen	19,6	22,1	24,6	27,1	29,6	32,1	34,6	37,1	39,6	42,1

En la actualidad se ejecuta un volumen medio anual de trochas corta fuego ascendente a 24,0 km, se pudo comprobar que este volumen está por encima de las necesidades reales actuales, se puede realizar trochas que abarquen un mayor volumen de áreas (rodales) y realizar solo algunas intermedias, hoy se le realizan trochas a cada rodal, lo cual no es necesario desde el punto de vista de la protección y no resulta factible económicamente. Los volúmenes de trochas solo se incrementarán en función del incremento de la superficie de plantaciones como indica la tabla 20.

Recursos humanos

La unidad 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 técnico, calidad y control.

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 y obreros calificados en la actividad.

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

En la tabla 19 se presenta un resumen de los gastos e ingresos planificados de cada una de las actividades proyectadas en el plan de manejo de la unidad Vista Alegre; se prevé un ingreso bruto de 69,9 miles de pesos anuales por concepto del manejo forestales con un resultado negativo de - 97,4 miles de pesos anuales. Al final del periodo (10 años) el resultado será de - 973.7 miles de pesos.

Se hace necesario revisar los precios de la madera rolliza que se produce en la unidad, pues no se está utilizando el nuevo listado establecido con precios superiores para cada surtido; se debe incrementar las plantaciones de madera preciosas para el aserrado, en especial las de Cedro, muy demandadas en la industria del tabaco y dar cumplimiento a lo proyectado en cuanto al enriquecimiento de bosque; revisar los volúmenes de manejos, tales como, limpias, trochas corta fuegos y los mantenimientos que pueden estarse ejecutando por encima de las necesidades reales actuales con gastos superiores a los necesarios; evitar el sacrificio de corta, realizar las talas cuando el rodal haya

alcanzado el mayor porcentaje de volumen del surtido según el objetivo proyectado. Estas recomendaciones pueden servir para que en el futuro la unidad pueda contar con un potencial valioso en sus bosques y que a corto o mediano plazo le permita revertir la situación económica actual y la proyectada para el periodo del plan de manejo.

Tabla 19. Costo total del plan de manejo. Ingresos y gastos promedios anuales

Tabla 21. Costo total anual del proyecto. Ingresos y gastos promedios anuales																
Actividades		u- m	Costo unitario s/plan	Año base 2012						Volumen promedio anual	Volumen total en el período	Ingreso promedio anual	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)
				Plan	Real	Plan	Real									
No.	Descripción	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18
SILVICULTURA																
1	Establecimiento de Plantaciones	ha	3210,0	15,0	10,0	32,1	0,0	0,0	48,2	0,0	7,0	70,0	0,6	6,400	224,7	-218,3
2	Const. y mtto de Trochas	km	889,8	3,6	3,6	3,2	3,2	0,900	3,2	-45,9	30,9	308,5	4,0	40,0	274,5	-234,5
3	Limpia y aclareo	ha	750,3	12,0	12,0	9,0	0,0	0,0	0,0	-48,2	14,5	144,9	0,4	3,6	108,7	-105,1
4	Poda *	ha	241,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,302	0,0	-48,5	1,4	14,2	0,4	4,3	3,4	0,9
5	Enriquecimiento de Bosques *	ha	1110,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,387	0,0	-49,6	1,9	18,6	2,6	25,8	20,6	5,2
sub total							3,2		51,4	-192,2			8,0	80,1	631,9	-551,8
EXTRACTIVO																
1	Madera Rolliza	m3	174,5	4684,7	1691,0	295,1	156,3	0,100	295,1	246,8	575,1	5751,0	57,5	575,1	1003,5	-428,4
2	Leña para Combustible *	m3	15,3	0,0	263,3	0,0	0,0	0,018	0,0	-48,2	241,6	2416,0	4,4	43,5	37,0	6,5
sub total							156,3		295,1	198,6			61,9	618,6	1040,5	-421,9
TOTAL							159,5		346,5	6,4			69,9	698,7	1672,4	-973,7

Conclusiones.

1. Se determinó el potencial forestal de la unidad (257,2 ha) y se caracterizó según la metodología establecida por la Dirección Nacional Forestal.
2. Se definieron los manejos silviculturales (reforestación, limpia, podas, enriquecimiento, trochas corta fuego) necesarios para el periodo en función del incremento, mejora y protección de la masa boscosa de la unidad.
3. Se definió el ciclo de corta de los bosques planificados para la corta (3,5 años) y el volumen para la corta principal definido como sustentable (676,6 m³/año).
4. El balance de gastos e ingresos esperado para el periodo de ejecución del Plan de Manejo resulto negativo (- 973,7 miles de pesos).

Recomendaciones.

1. Realizar una actualización del plan de manejo cada 3 años.
2. Aplicar el nuevo listado de precios de la madera establecido.
3. Evitar el sacrificio de corta, realizar la tala cuando el rodal haya alcanzado el mayor porcentaje de volumen del surtido según el objetivo proyectado.

Bibliografía

- Agenda 21 On Environment and Development (Earth Summit) in Rio.1992. Material Impreso. Departamento de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos. 30 p.
- Agudelo, L. C. (2002). Indicadores de sostenibilidad y ordenación del territorio. Huella ecológica y ecosistemas estratégicos en Medellín, Colombia". 21 p. <http://www.minambiente.gov.co/admin/contenido/documentos/Indicadoresdesostenibilidadyordenaci%F3ndelterritorio.pdf>. Consulta: 25 de diciembre de 2014.
- Álvarez-Arena, M. (1999). Indicadores de sostenibilidad. [en línea]. www.conoma.es/viconoma/ct/pdfs/ResumenCT221.pdf+%22indicadores+de+sostenibilidad%22&hl=es&ie=UTF-8. Consulta: 2 marzo de 2015.
- 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, 1997. No 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. [en línea]. Programa de Bosques (PROFOR). Disponible en: <http://www.profor.info/pdf/PESFinalSpanish.pdf>. Consulta: 10 de enero del 2015.
- Barbier, J. M. (2006). De la gestión durable des forêts. [en línea]. Sol et Civilisation,mais. Horizon Local 1996-2000. Globenet,. <http://www.globenet.org/horizonlocal>. Consulta: 25 de noviembre del 2014.
- Bossel, H. (1999). Indicators for Sustainable Development: Theory, method, applications, 148 pag. [en línea].<http://iisd.ca/about/prodcat/ordering.htm>. Consulta: 12 de abril del 2015.

- Brenes, C. (1999). Del paradigma de Ordenamiento Forestal de Rendimiento Sostenido al Paradigma de Ordenamiento sostenible de los ecosistemas Forestales. Noviembre, CCAB-Ap /FTPP-FAO. Turrialba, Costa Rica.
- Brundtland, G.H. (1987) Our common Future. Oxford University Press., Madrid, Alianza Editorial.
- 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. España: Consejería de medio ambiente. A. G. Novograf, S.A.
- Diof, J. (2003). Sustainable forest management: tangible achievements needed. Opening word. XII World Forestry Congress. Quebec City, September. [en línea]. <http://www.fao.org/english/newsroom/news/2003/22281-en.html>. Consulta: 25 de diciembre de 2014.
- Dinámica Forestal. (2006). Dirección Nacional Forestal del Ministerio de la Agricultura. La Habana.
- Dinámica Forestal Provincial. (2013). Servicio Estatal Forestal de la Provincia Cienfuegos.
- Dinámica Forestal Municipal. (2013). 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.
- FAO. (2001). La conservación de la diversidad biológica forestal: la ordenación de las áreas protegidas. [en línea]. Situación de los bosques del mundo. Parte II C. <http://www.fao.org>. Consulta: 5 de diciembre de 2014.
- FAO. (2004). Desafíos a largo plazo para las políticas e instituciones forestales y de la madera en una Europa ampliada [en línea]. Comité de la madera

- comisión forestal europea. Reunión conjunta. Ginebra, Suiza.
<http://www.unece.org/trade/timber/docs/tc-sessions/tc-62/spanish/tim-2004-2.doc>. Consulta: 25 de diciembre de 2014.
- FAO. (2007). Situación de los bosques del mundo. Roma, Italia, 140 p.
- FAO. (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales, 2010 – Informe principal. Estudio FAO Montes 163. Roma (Italia). (Disponible también en www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/). Consulta: 12 de febrero de 2015.
- Faustino, J. (2010). Curso de manejo integrado de cuencas hidrográficas. Instituto de Investigaciones Agroforestales. La Habana. Cuba.
- Fors, A. j. (1967). Manual de selvicultura. 4.ª ed., 252 pp., Ed.: INDAF, La Habana.
- Galano, C., [et al]. (2002). Manifiesto por la vida: por una ética para la sustentabilidad. Ambient. soc. [en línea]. ene./jun. No.10 [citado 05 junio 2005], p.149-162. Disponible en la World Wide Web: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2002000100012&lng=es&nrm=iso. ISSN 1414-753X.
- González, A. y Castañeira, M. A. (2004). Áreas Protegidas de Cuba. Universidad para Todos. Centro Nacional de Áreas Protegidas. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. 112 pp. PDF.
- 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. 144p.
- 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.
<http://www.sinchi.org.co/pdf/proyectoLineaBase.pdf>. Consulta: 20 de marzo del 2015.

- Guimaraes, R. (2000). Participación y ética: Hacia un nuevo paradigma de desarrollo sustentable, En: Participación, superación de la pobreza y desarrollo sustentable. Gráfica Andes, marzo, 2000, 75 p.
- Harcharik, D. A. (1997). El futuro del sector forestal mundial: la ordenación forestal sostenible Discurso de inauguración del 14 de octubre de 1997, XI Congreso Forestal Mundial, Antalya, Turquía. En: Unasyuva - No. 190-191 - Undécimo congreso forestal mundial. Vol. 48 1997/3-4 FAO <http://www.fao.org/docrep/w6251s/w6251s03.htm>. Consulta: 10 de enero de 2015.
- Hernández Sampieri, R. (2006). Metodología de la Investigación. Tomo 1 Editorial Félix Varela. La Habana.
- Herrero, J. (2005). Criterio e Indicadores de manejo forestal sostenible. Una visión de futuro. Dirección Nacional Forestal. Ministerio de la Agricultura. Agrinfor, 2005. Pág. 9-10
- Kramer, G. F. (2004). Educación Ambiental Para El Desarrollo Sostenible. 240 pág. ISBN 84 3191652 ISBN-13: 9788483191651.
- Lazo, C., Fernández, R. L. y Castillo, Y. (Noviembre 2007). Concepciones sobre Desarrollo Local. Experiencias en el Sistema de Dirección en Pinar del Río. I Taller de desarrollo local, turismo sostenible y capacitación de directivos, cd-rom. 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. http://www.nodo50.org/cubasi gloXXI/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. 115p.

- Murillo, D. (2004). Falacias del desarrollo sustentable: una crítica desde la metamorfosis conceptual. Economía, Sociedad y Territorio. Vol IV, No 16, p635-656
- Naredo J. M. (1998). Sobre el Origen el Uso y el Contenido del Término Sostenible. Ciudades para un Futuro más Sostenible, 23 p.
- Olabe, A. (2003). Indicadores de sostenibilidad en el ámbito de la responsabilidad social de la empresa. 8 p. [en línea]. <http://www.grupcies.com/>. Consulta: 25 de enero de 2015.
- 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 No. 10, Parte B, Yokohama, Japón.
- Paulson, S. (1995). Integrando el enfoque de género en el desarrollo forestal participativo. Seminario Latinoamericano Memorias. Cuenca, Ecuador. [en línea].
<http://www.aeci.int.bo/documentos/Materiales%20de%20g%E9nero/Programa%20y%20Proyectos/G%E9nero%20y%20desarrollo%20forestal%20participativo/Integrando%20enfoque%20desarrollo%20forestal%20participativo.doc>.
Consulta: 9 de febrero 2015.
- Poschen, P. (2000). Criterios e indicadores sociales para el manejo forestal sostenible. Una guía para los textos de la OIT. 96 p
<http://www.ilo.org/public/spanish/dialogue/sector/techmeet/melif05/criteria-sp.pdf>". Consulta: 7 de enero del 2015.
- Planeación. (2001). Diccionario de la lengua Española: Grijalbo.
- Registro de información estadístico de silvicultura. Unidad Vista Alegre. Empresa de Tabaco Cienfuegos, año 2012.
- Registro de información estadístico de silvicultura. Servicio Estatal Forestal Municipal de Cumanayagua, año 2012.
- Rodrigues, A, Tommasino, H.; Foladori, G [et al]. (2003). Is it right to consider sustainability at local level? A methodological analysis of a case study in an

Environmentally Protected Area in Brazil's southern littoral. *Ambient. soc.* [online]. vol.6, no.1, p.109-127. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2003000200007&lng=es&nrm=iso>..

Suárez, J. T; Palenzuela, L; Roldan, P. P. (2005). "Simplificación de Planes de Manejo de Bosques Naturales y Artificiales". Actualizado. Dirección nacional Forestal del Ministerio de la Agricultura de Cuba.

USDA (United States Department of Agriculture). (2004). National Report on Sustainable Forests 2003. Forest Service FS-766 February 2004, 152 p. [en línea]. <http://www.fs.fed.us/research/sustain/> [Consulta: 23 de abril de 2006].

Virderman, S. (1993). A dream of sustainability. *Renewable Resources Journal*, Summer. <http://www.fs.fed.us/eco/eco-watch/ew940104.htm>. Consulta: 15 de diciembre de 2014.

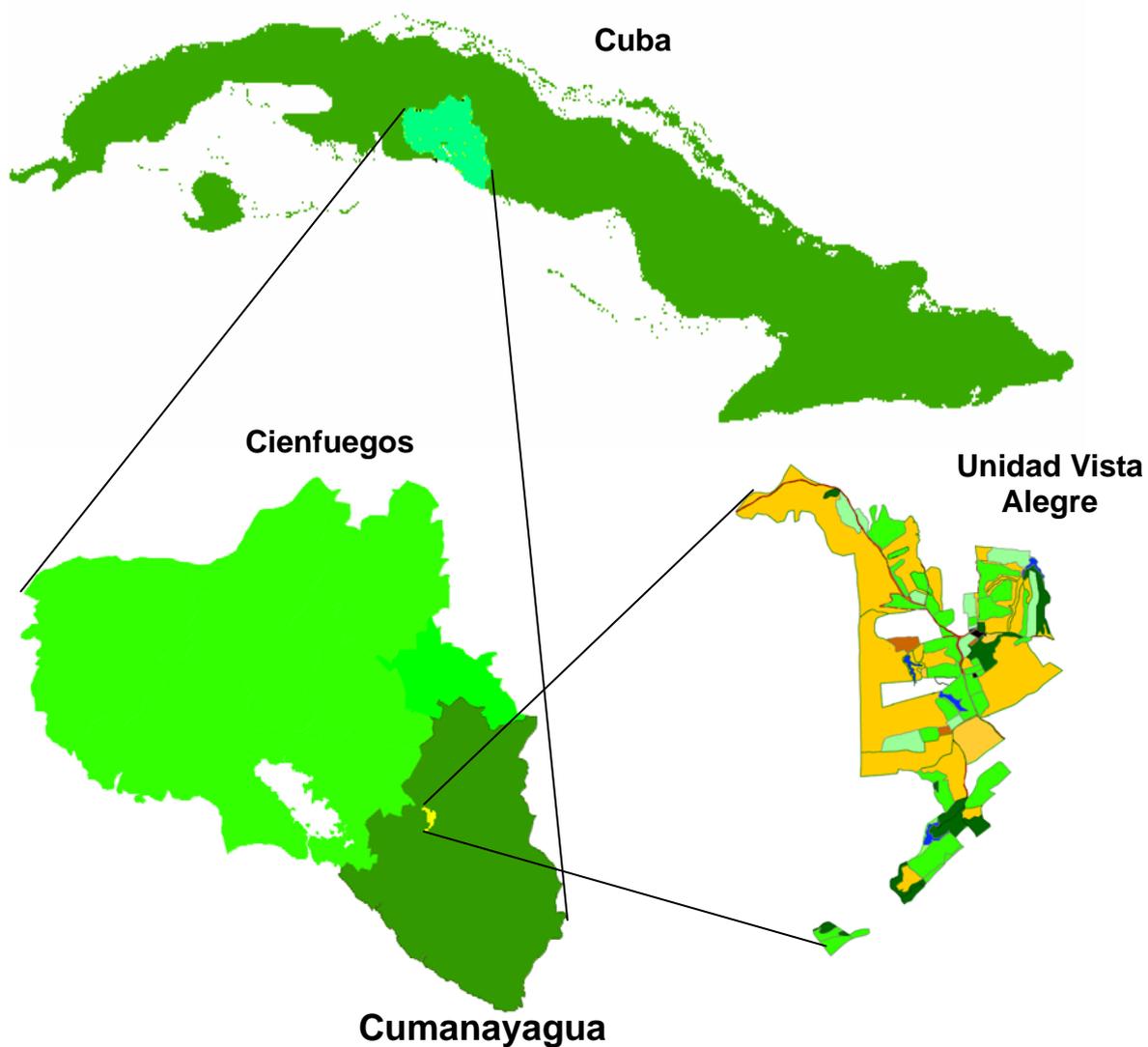
Wattembach, H. y Friedrich, K.H. (2001). Indicadores de los sistemas de producción agrícola para un manejo sostenible de los recursos naturales. En: Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para la agricultura sostenible y el desarrollo rural. Boletín de tierras y aguas de la FAO. 5. FAO. http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/w4745s10.htm#P2_0

Yurjevic, A. (1996). El desarrollo sustentable: una mirada actualizada .CLADES – Chile Revista de CLADES Número Especial 10 Noviembre de 1996 En: <http://www.clades.cl/hacemos/10/rev10art2.htm>. Consulta: 17 de diciembre de 2005.

Zaccagnint, María Elena. [et al]. (2001). Analytic Framework for Assessing Factors that Influence Sustainability of Uses of Wild Living Natural Resources. En: http://www.iucn.org/themes/ssc/susg/docs/analytic_framework_nov01.PDF. Consulta: 25 de enero de 2015.

ANEXOS.

Anexo 1. Ubicación geográfica del área de estudio.



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 Forestal Integral
Hernando Águila Abreu	Ing. Agrónomo, Técnico Forestal	-	Servicio Estatal Forestal Cumanayagua
José González González	Técnico Agrónomo	-	Especialista forestal Unidad Vista Alegre
Paul O. Hernández Oliver	Ing. Agrónomo, Técnico Forestal	-	Servicio Estatal Forestal Provincial
Yoany M. Hernández López	Autor	-	Servicio Estatal Forestal Provincial

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

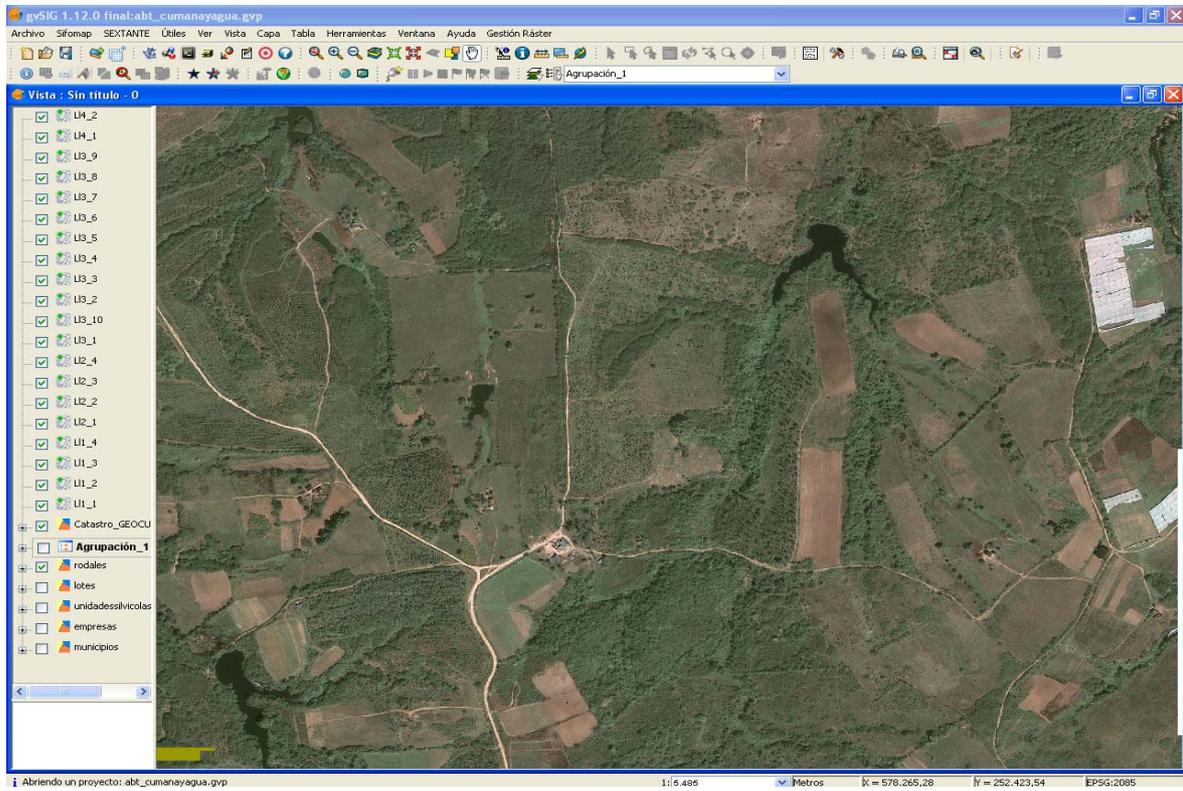
MEDICION DE AREAS BASALES (método BITETTERLICH).

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

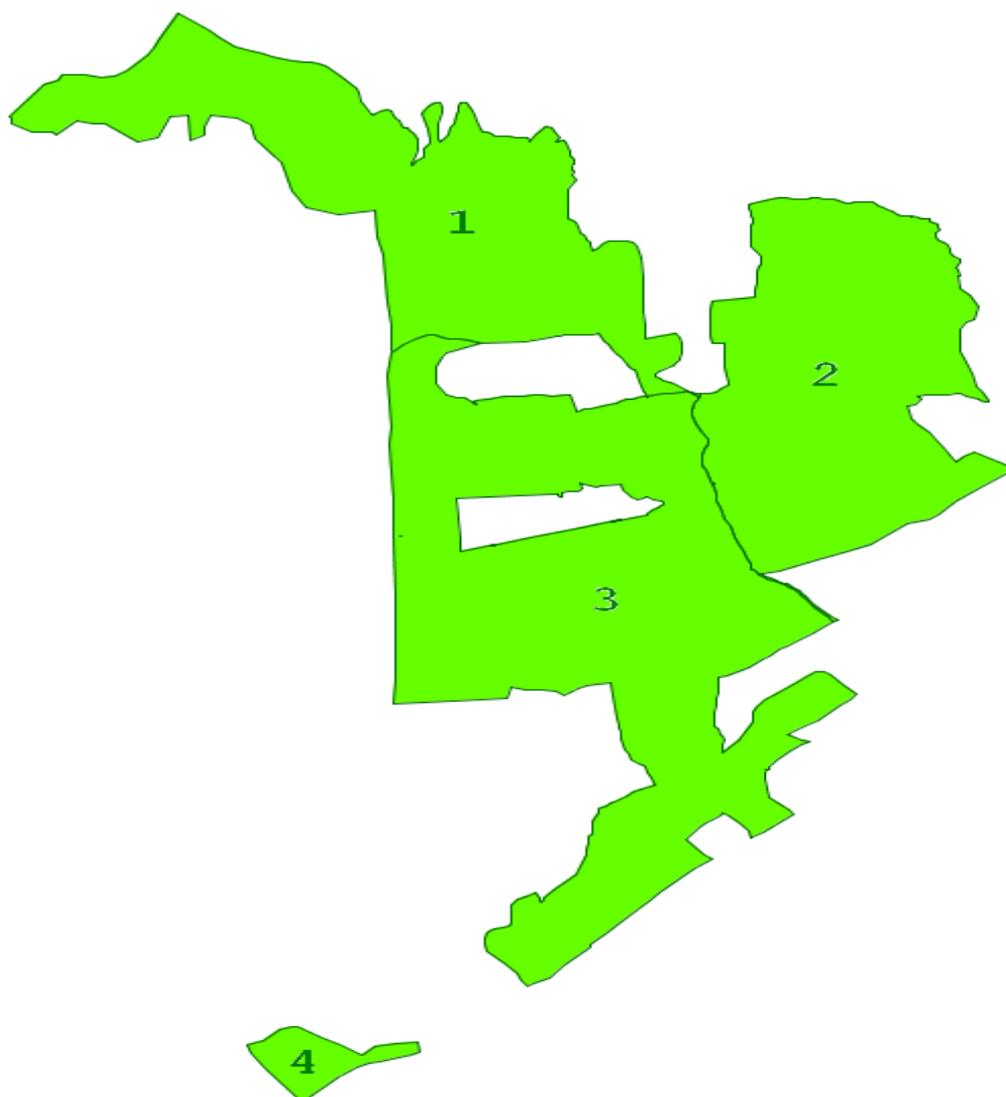
Tipo: _____ Buena ____ Media ____ Mala _____

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

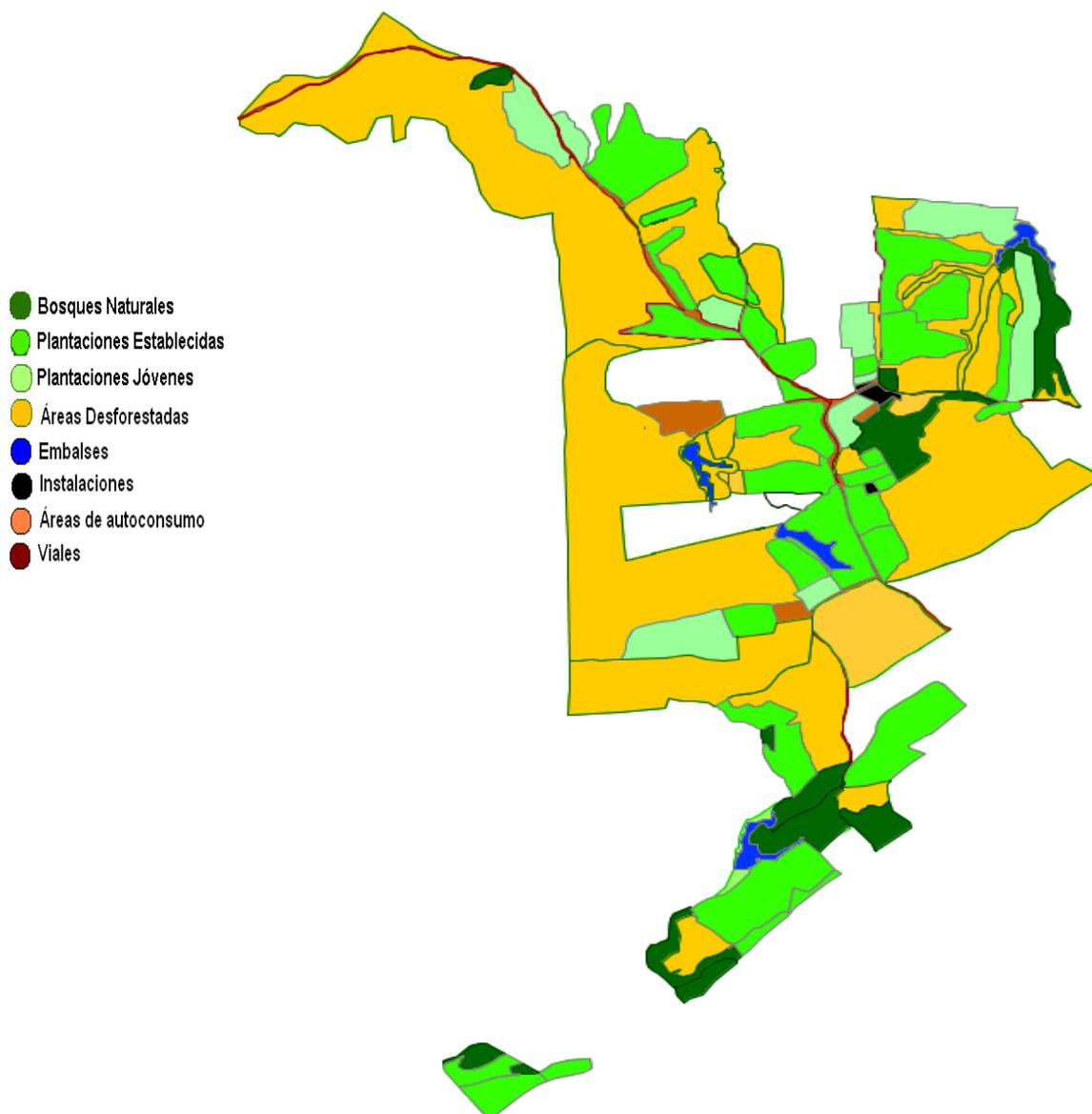


Anexo 5. Mapa de la estructura de la unidad por lotes.

Unidad Vista Alegre



Anexo 6. Mapa de categoría de áreas de la unidad Vista Alegre.



Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal.

Tabla 01. División de la superficie total del patrimonio forestal por categorías de Bosque y de Áreas

Provincia : Cienfuegos

Empresa : Tabaco Cienfuegos

Entidad : Unidad Vista Alegre

PATRIMONIO FORESTAL (ha)																
ÁREA FORESTAL										ÁREA INFORESTAL						
Area	Área Boscosa			Plant. Joven	Área Deforestada				Total Área Forestal						Total Área Infoforestal	
	Bosque Natural	Plant. Estab.	Total		Calvero	Plant. Muerta	Bosque Ralo	Total		Arad	Arroy. Emb	Caminos , Trochas	Instal.	vivero		
Total																
Bosques Productores																
237,1		60,00	60,0	19,5	137,3	1,1	7,9	146,3	225,8	2,8	3,3	3,9	0,6	0,7		11,3
Bosques Protectores de las Aguas y los Suelos																
20,1	18,5		18,5		1,6			1,6	20,1							
Total																
257,2		18,5	60,0	78,5	138,9	1,1	7,9	147,8	245,9	2,8	3,3	3,9	0,6	0,7		11,3
	%	7,2	23,3	30,5	54	0,4	3,1	57,5	95,6	1,1	1,3	1,5	0,2	0,3		4,4

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 02. División de la superficie total del patrimonio forestal por formación de bosque

Provincia : Cienfuegos

Empresa : Empresa Agroforestal

Entidad: Unidad Vista Alegre

PATRIMONIO FORESTAL																
ÁREA FORESTAL										ÁREA INFORESTAL						
Area	Área Boscosa			Plant. Joven	Área Deforestada				Total Área Forestal						Total Área Infoforestal	
	Bosque Natural	Plant. Estab.	Total		Calvero	Plant. Muerta	Bosque Ralo	Total		Arad	Arroy y Emb	Caminos, Trochas	Instal.	vivero		
Total																
Bosques Semicaducifolios Sobre Suelo Ácido																
Total																
257,2		18,5	60	78,5	19,5	138,9	1,1	7,9	147,9	245,9	2,8	3,3	3,9	0,6	0,7	11,3
	%	7,2	23,3	30,5	7,6	54	0,4	3,1	57,5	95,6	1,1	1,3	1,5	0,2	0,3	4,4

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																					
																		Área: ha		Volumen: dec m ³	
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre																					
Totales	Clases de Edad											Grupos de Edad				Edad Media	Inc Tot M.Anual	Inc Med (m ³ /ha)			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Br	Lt	Fa	M						
DURAS																					
Cv	Yarúa																				
Natural																					
0,4	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	46	0,1	2,5		
2,8	0	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8					
Subtotal de DURAS																					
0,4	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	46	0,1	2,5		
2,8	0	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8					
SEMIDURAS																					
Eusp	Eucalipto																				
Plantación																					
60	44,1	14,6	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,1	14,6	1,3	0	3	71,5	11,9		
214,6	120,7	90	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120,7	90	3,9	0					
Subtotal de SEMIDURAS																					
60	44,1	14,6	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,1	14,6	1,3	0	3	71,5	11,9		
214,6	120,7	90	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120,7	90	3,9	0					
BLANDAS I																					
Gto	Guásima																				
Natural																					
5,9	0	4,2	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	4,2	0	1,7	0	17	0,9	1,5		
14,6	0	8,6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8,6	0	6	0					
Subtotal de BLANDAS I																					

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																		
Área: ha Volumen: dec m³																		
Provincia : Cienfuegos																		
Empresa : Tabaco Cienfuegos																		
U.Silvícola : Vista Alegre																		
Totales	Clases de Edad											Grupos de Edad				Edad Media	Inc Tot M.Anual	Inc Med (m³/ha)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Br	Lt	Fa	M			
BLANDAS I																		
5,9	0	4,2	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	4,2	0	1,7	0	17	0,9	1,5
14,6	0	8,6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	8,6	0	6	0			
BLANDAS II																		
Cco Ateje																		
Natural																		
1,7	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	15	0,4	2,4
5,6	0	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,6	0	0			
Ss Algarrobo																		
Natural																		
10,5	0	3,6	0	3	3,9	0	0	0	0	0	0	3,6	0	3	3,9	15	3,2	3
48,4	0	11,5	0	10,5	26,4	0	0	0	0	0	0	11,5	0	10,5	26,4			
Subtotal de BLANDAS II																		
12,2	0	5,3	0	3	3,9	0	0	0	0	0	0	3,6	1,7	3	3,9	15	3,6	3
54	0	17,1	0	10,5	26,4	0	0	0	0	0	0	11,5	5,6	10,5	26,4			
TOTAL DE BOSQUES NATURALES																		
18,5	0	9,5	0	4,7	4,3	0	0	0	0	0	0	7,8	1,7	4,7	4,3	16	4,5	2,4
71,4	0	25,7	0	16,5	29,2	0	0	0	0	0	0	20,1	5,6	16,5	29,2			
TOTAL DE PLANTACIÓN																		
60	44,1	14,6	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	44,1	14,6	1,3	0	3	71,5	0,8
214,6	120,7	90	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0	120,7	90	3,9	0			
TOTAL GENERAL																		

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																		
Área: ha Volumen: dec m ³																		
Provincia : Cienfuegos																		
Empresa : Tabaco Cienfuegos																		
U.Silvícola : Vista Alegre																		
Totales	Clases de Edad											Grupos de Edad				Edad Media	Inc Tot M.Anuar	Inc Med (m ³ /ha)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Br	Lt	Fa	M			
78,5	44,1	24,1	1,3	4,7	4,3	0	0	0	0	0	0	51,9	16,3	6	4,3	6	47,7	6,1
286	120,7	115,7	3,9	16,5	29,2	0	0	0	0	0	0	140,8	95,6	20,4	29,2			

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 04. División del área boscosa y volumen total por densidades Agrupado por Sección Económica												
Área: ha Volumen: dec m ³												Densidad
TOTALES	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	Media
Provincia : Cienfuegos												
Empresa : Tabaco Cienfuegos												
U.Silvícola : Vista Alegre												
DENSIDADES												
<u>Sección DURAS</u>												
<u>Cv Yarúa</u>												
Natural												
0,35							0,35					0.6
2,84							2,84					
<u>Subtotal de DURAS</u>												
0,35							0,35					0.6
2,84							2,84					
<u>Sección SEMIDURAS</u>												
<u>Eusp Eucalipto</u>												
Plantación												
59,95	9,09	2	2,91	14,34	12,52	7,62	4,93	3,24	3,3			0.5
214,59	3,77	4,07	5,82	35,54	62,86	37,34	18,71	26,2	20,28			
<u>Subtotal de SEMIDURAS</u>												
59,95	9,09	2	2,91	14,34	12,52	7,62	4,93	3,24	3,3			0.5
214,59	3,77	4,07	5,82	35,54	62,86	37,34	18,71	26,2	20,28			
<u>Sección BLANDAS I</u>												
<u>Gto Guásima</u>												
Natural												
5,94			0,26		5,68							0.4
14,68			0,56		14,12							

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 04. División del área boscosa y volumen total por densidades Agrupado por Sección Económica												
Área: ha Volumen: dec m³												
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre												
TOTALES	DENSIDADES											Densidad Media
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
<u>Sección BLANDAS I</u>												
<u>Subtotal de BLANDAS I</u>												
5,94			0,26		5,68							0.4
14,68			0,56		14,12							
<u>Sección BLANDAS II</u>												
<u>Cco Ateje</u>												
Natural												
1,7					1,7							0.4
5,57					5,57							
<u>Ss Algarrobo</u>												
Natural												
10,52				0,21	4,35	3,77		1,65			0,54	0.5
48,51				0,94	16,07	15,68		9,48			6,34	
<u>Subtotal de BLANDAS II</u>												
12,22				0,21	6,05	3,77		1,65			0,54	0.5
54,08				0,94	21,64	15,68		9,48			6,34	
TOTAL DE BOSQUES NATURALES												
18,51			0,26	0,21	11,73	3,77	0,35	1,65			0,54	
71,6			0,56	0,94	35,76	15,68	2,84	9,48			6,34	0.5
TOTAL DE PLANTACIÓN												
59,95	9,09	2	2,91	14,34	12,52	7,62	4,93	3,24	3,3			
214,59	3,77	4,07	5,82	35,54	62,86	37,34	18,71	26,2	20,28			0.4

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 04. División del área boscosa y volumen total por densidades Agrupado por Sección Económica												
Área: ha Volumen: dec m³												
Provincia : Cienfuegos												
Empresa : Tabaco Cienfuegos												
U.Silvícola : Vista Alegre												
	DENSIDADES											Densidad
TOTALES	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	Media
TOTAL GENERAL												
78,46	9,09	2,26	3,12	26,07	16,29	7,97	6,58	3,24	3,3	0,54		
286,19	3,77	4,63	6,76	71,3	78,54	40,18	28,19	26,2	20,28	6,34	0.5	

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 05. División del área boscosa y volumen total por clases de calidad Agrupado por Sección Económica						
Área: ha Volumen: dec m ³						
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre						
TOTALES	CLASES DE CALIDAD					Clases de Calidad Media
	Ia	I-(B)	II-(R)	III-(M)	IV	
<u>Sección DURAS</u>						
<u>Cv Yarúa</u>						
Natural						
0,35			0,35			II-(R)
2,84			2,84			
<u>Subtotal de DURAS</u>						
0,35			0,35			II-(R)
2,84			2,84			
<u>Sección SEMIDURAS</u>						
<u>Eusp Eucalipto</u>						
Plantación						
59,95			59,95			II-(R)
214,58			214,58			
<u>Subtotal de SEMIDURAS</u>						
59,95			59,95			II-(R)
214,58			214,58			
<u>Sección BLANDAS I</u>						
<u>Gto Guásima</u>						
Natural						
5,94			5,94			II-(R)
14,67			14,67			
<u>Subtotal de BLANDAS I</u>						

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 05. División del área boscosa y volumen total por clases de calidad Agrupado por Sección Económica Área: ha Volumen: dec m³						
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre						
TOTALES	CLASES DE CALIDAD					Clases de Calidad Media
	Ia	I-(B)	II-(R)	III-(M)	IV	
<u>Sección BLANDAS I</u>						
5,94			5,94			II-(R)
14,67			14,67			
<u>Sección BLANDAS II</u>						
<u>Cco Ateje</u>						
	Natural					
1,7			1,7			II-(R)
5,57			5,57			
<u>Ss Algarrobo</u>						
	Natural					
10,53			10,53			II-(R)
48,5			48,5			
<u>Subtotal de BLANDAS II</u>						
12,23			12,23			II-(R)
54,07			54,07			
TOTAL DE BOSQUES NATURALES						
18,52			18,52			II-(R)
71,58			71,58			
TOTAL DE PLANTACIÓN						
59,95			59,95			II-(R)
214,58			214,58			
TOTAL GENERAL						
78,47			78,47			II-(R)
286,16			286,16			

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 06. División del área boscosa y volumen total por diámetro Agrupado por Sección Económica Área: ha Volumen: dec m³														
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre														
Totales	CLASES DIAMÉTRICAS													Diámetro Medio
	< 6	6 - 8	9 - 10	11 - 12	13 - 14	15 - 16	17 - 18	19 - 20	21 - 22	23 - 24	25 - 26	27 - 28	29 - 30	
<u>Sección DURAS</u>														
<u>Cv Yarúa</u>														
Natural														
0,35													0,35	31 - 32
2,84													2,84	
<u>Subtotal de DURAS</u>														
0,35													0,35	31 - 32
2,84													2,84	
<u>Sección SEMIDURAS</u>														
<u>Eusp Eucalipto</u>														
Plantación														
59,96	20,06	24,64	2	9,65	3,43	0,18								6 - 8
214,58	29,62	99,17	4,07	57,37	22,64	1,71								
<u>Subtotal de SEMIDURAS</u>														
59,96	20,06	24,64	2	9,65	3,43	0,18								6 - 8
214,58	29,62	99,17	4,07	57,37	22,64	1,71								
<u>Sección BLANDAS I</u>														
<u>Gto Guásima</u>														
Natural														
5,94				3,94	0,26								1,74	17 - 18
14,68				8,08	0,56								6,04	
<u>Subtotal de BLANDAS I</u>														

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 06. División del área boscosa y volumen total por diámetro Agrupado por Sección Económica Área: ha Volumen: dec m ³																
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre																
Totales	CLASES DIAMÉTRICAS														Diámetro	
	< 6	6 - 8	9 - 10	11 - 12	13 - 14	15 - 16	17 - 18	19 - 20	21 - 22	23 - 24	25 - 26	27 - 28	29 - 30	31 - 32	> 32	Medio
<u>Sección BLANDAS I</u>																
5,94				3,94	0,26									1,74		17 - 18
14,68				8,08	0,56									6,04		
<u>Sección BLANDAS II</u>																
Cco Ateje																
Natural																
1,7					1,7											13 - 14
5,57					5,57											
Ss Algarrobo																
Natural																
10,54			0,21	3,4						2,96			2,2	1,77		23 - 24
48,51			0,94	10,61						10,53			15,82	10,61		
<u>Subtotal de BLANDAS II</u>																
12,24			0,21	3,4	1,7					2,96			2,2	1,77		21 - 22
54,08			0,94	10,61	5,57					10,53			15,82	10,61		
TOTAL DE BOSQUES NATURALES																
18,53			0,21	7,34	1,96					2,96			4,29	1,77		21 - 22
71,6			0,94	18,69	6,13					10,53			24,7	10,61		
TOTAL DE PLANTACIÓN																
59,96	20,06	24,64	2	9,65	3,43	0,18										6 - 8
214,58	29,62	99,17	4,07	57,37	22,64	1,71										
TOTAL GENERAL																

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 06. División del área boscosa y volumen total por diámetro Agrupado por Sección Económica Área: ha Volumen: dec m ³																
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre																
Totales	CLASES DIAMÉTRICAS														Diámetro	
	< 6	6 - 8	9 - 10	11 - 12	13 - 14	15 - 16	17 - 18	19 - 20	21 - 22	23 - 24	25 - 26	27 - 28	29 - 30	31 - 32	> 32	Medio
78,49	20,06	24,64	2,21	16,99	5,39	0,18					2,96			4,29	1,77	11 - 12
286,18	29,62	99,17	5,01	76,06	28,77	1,71					10,53			24,7	10,61	

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 07. División del área boscosa y volumen total por formación boscosa																
Agrupado por Sección Económica																
Área: ha Volumen: dec m³																
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre																
FORMACIONES BOSCOSAS																
Totales	Mg	Scf-md	Uv	Pn	Mc	Scf-c	Xt	Xm	Scf-a	Cb	Ch	Psv	Psv-m	Nb	Fr	En
<u>Sección DURAS</u>																
<u>Cv Yarúa</u>																
Natural																
0,35									0,35							
2,84									2,84							
<u>Subtotal de DURAS</u>																
0,35									0,35							
2,84									2,84							
<u>Sección SEMIDURAS</u>																
<u>Eusp Eucalipto</u>																
Plantación																
59,95									59,95							
214,58									214,58							
<u>Subtotal de SEMIDURAS</u>																
59,95									59,95							
214,58									214,58							

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 07. División del área boscosa y volumen total por formación boscosa Agrupado por Sección Económica Área: ha Volumen: dec m ³																
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre																
FORMACIONES BOSCOSAS																
Totales	Mg	Scf-md	Uv	Pn	Mc	Scf-c	Xt	Xm	Scf-a	Cb	Ch	Psu	Psu-m	Nb	Fr	En
<u>Sección BLANDAS I</u>																
Gto Guásima																
Natural																
5,94									5,94							
14,67									14,67							
<u>Subtotal de BLANDAS I</u>																
5,94									5,94							
14,67									14,67							
<u>Sección BLANDAS II</u>																
Cco Ateje																
Natural																
1,7									1,7							
5,57									5,57							
Ss Algarrobo																
Natural																
10,53									10,53							
48,5									48,5							
<u>Subtotal de BLANDAS II</u>																

Anexo 7. Tablas del patrimonio forestal (Cont.)

Tabla 07. División del área boscosa y volumen total por formación boscosa Agrupado por Sección Económica Área: ha Volumen: dec m ³																
Provincia : Cienfuegos Empresa : Tabaco Cienfuegos U.Silvícola : Vista Alegre																
FORMACIONES BOSCOSAS																
Totales	Mg	Scf-md	Uv	Pn	Mc	Scf-c	Xt	Xm	Scf-a	Cb	Ch	Psv	Psv-m	Nb	Fr	En
<u>Sección BLANDAS II</u>																
12,23									12,23							
54,07									54,07							
TOTAL DE BOSQUES NATURALES																
18,52									18,52							
71,58									71,58							
TOTAL DE PLANTACIÓN																
59,95									59,95							
214,58									214,58							
TOTAL GENERAL																
78,47									78,47							
286,16									286,16							

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

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

Sección Económica y Especie Dominante	Área Boscosa (ha)	Div. del área por grupos de Edad (ha)					Div. del área por grupos de Edad (dec m³)					Volumen Total Maduros (dec m³)	Volumen Promedio (dec m³)	Edad de Corta Clase de Edad	Rango de Edad	
		Brinz.	Latizal		Fustal Adulto	Maduro	Brinz.	Latizal		Fustal Adulto	Maduro					
			Total	Alto				Total	Alto							
EXCLUIDOS DEL CÁLCULO																
Categoría de Bosque: Bosques Protectores de las Aguas y los Suelos																
DURAS																
Cv Bosq. Nat.	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	2.84	8.11	8.11	41 -V	10.0	
Sub. Total	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	2.84	8.11	8.11			
BLANDAS I																
Gt Bosq. Nat.	5.90	4.20	0.00	0.00	1.70	0.00	8.64	0.00	0.00	6.04	0.00	2.47	0.00	41 -V	10.0	
Sub. Total	5.90	4.20	0.00	0.00	1.70	0.00	8.64	0.00	0.00	6.04	0.00	2.47	0.00			
BLANDAS II																
Cc Bosq. Nat.	1.70	0.00	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	5.57	0.00	0.00	0.00	3.28	0.00	31 -IV	10.0	
Ss Bosq. Nat.	10.50	3.60	0.00	0.00	3.00	4.00	11.55	0.00	0.00	10.53	26.43	4.60	6.66	21 -V	5.0	
Sub. Total	12.20	3.60	1.70	0.00	3.00	4.00	11.55	5.57	0.00	10.53	26.43	7.88	6.66			
T. Cat. Bosq.	18.50	7.80	1.70	0.00	4.70	4.40	20.19	5.57	0.00	16.57	29.27	18.46	14.77			
TOTAL DE LOSEXCLUIDOS DEL CÁLCULO																
	<u>18.50</u>	<u>7.80</u>	<u>1.70</u>	<u>0.00</u>	<u>4.70</u>	<u>4.40</u>	<u>20.19</u>	<u>5.57</u>	<u>0.00</u>	<u>16.57</u>	<u>29.27</u>	<u>18.46</u>	<u>14.77</u>			
INCLUIDOS EN EL CÁLCULO																
Categoría de Bosque: Bosques Productores																
SEMIDURAS																
Eu Plantación	59.90	44.10	14.60	0.00	1.30	0.00	120.67	90.02	0.00	3.90	0.00	3.58	0.00	16 -IV	5.0	
Sub. Total	59.90	44.10	14.60	0.00	1.30	0.00	120.67	90.02	0.00	3.90	0.00	3.58	0.00			
T. Cat. Bosq.	59.90	44.10	14.60	0.00	1.30	0.00	120.67	90.02	0.00	3.90	0.00	3.58	0.00			

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

Sección Económica y Especie Dominante	Área Boscosa (ha)	Div. del área por grupos de Edad (ha)					Div. del área por grupos de Edad (dec m ³)					Volumen Total Maduros (dec m ³)	Volumen Promedio (dec m ³)	Edad de Corta Clase de Edad	Rango de Edad
		Brinz.	Latizal		Fustal Adulto	Maduro	Brinz.	Latizal		Fustal Adulto	Maduro				
			Total	Alto				Total	Alto						
INCLUIDOS EN EL CÁLCULO															
TOTAL DE LOS INCLUIDOS EN EL CÁLCULO															
	<u>59.90</u>	<u>44.10</u>	<u>14.60</u>	<u>0.00</u>	<u>1.30</u>	<u>0.00</u>	<u>120.67</u>	<u>90.02</u>	<u>0.00</u>	<u>3.90</u>	<u>0.00</u>	<u>3.58</u>	<u>0.00</u>		
TOTAL	78.40	51.90	16.30	0.00	6.00	4.40	140.86	95.59	0.00	20.47	29.27	22.04	14.77		

Anexo 9. Programa de los tratamientos silviculturales

Tratamientos silvícolas a ejecutar por rodal y por turno											
Limpia y Aclareo						I TURNO					
Año		ha	Año		ha	Año		ha	Año		ha
2015		4,3	2017		16,9	2018		18,6	2019		18,1
Lote	Rodal	Área (ha)	Lote	Rodal	Área (ha)	Lote	Rodal	Área (ha)	Lote	Rodal	Área (ha)
2	6	3,4	2	4	3,6	2	10	2,0	2	15	2,9
2	17	0,4	2	26	0,4	2	29	0,6	2	28	0,3
1	3	0,5	2	30	0,3	2	33	1,5	3	20	4,1
			2	32	1,4	1	6	5,5	3	8	2,4
			1	8	0,6	1	9	1,2	3	11	3,6
			1	16	0,5	1	11	1,5	3	19	1,4
			3	3	3	1	13	1,8	3	24	3,4
			3	31	6,1	1	15	1,5			
			3	32	1	4	2	1,1			
						4	4	1,9			

Anexo 9. Programa de los tratamientos silviculturales (Cont.)

Tratamientos silvícolas a ejecutar por rodal y por turno														
Limpia y Aclareo						II TURNO								
Año		ha	Año		ha	Año		ha	Año		ha	Año		ha
2020		23,3	2021		19,6	2022		15,7	2023		25,7	2024		19,6
lote	Rodal	Área (ha)	lote	Rodal	Área (ha)	lote	Rodal	Área (ha)	lote	Rodal	Área (ha)	lote	Rodal	Área (ha)
2	4	3,6	2	10	2,0	2	15	2,9	2	4	3,6	2	10	2,0
2	16	0,4	2	29	0,6	2	28	0,3	2	16	0,4	2	29	0,6
2	26	0,4	2	33	1,5	3	20	4,1	2	26	0,4	2	33	1,5
2	30	0,3	1	6	5,5	3	11	3,6	2	30	0,3	1	6	5,5
2	32	1,4	1	9	1,2	3	19	1,4	2	32	1,4	1	9	1,2
1	8	0,6	1	11	1,5	3	24	3,4	1	8	0,6	1	11	1,5
1	16	0,5	1	13	1,8				1	16	0,5	1	13	1,8
3	3	3,0	1	15	1,5				3	3	3,0	1	15	1,5
3	14	0,2	4	2	1,1				3	8	2,4	4	2	1,1
3	15	1,6	4	4	1,9				3	14	0,2	4	4	1,9
3	23	5,2	3	32	1,0				3	15	1,6	3	32	1,0
3	31	6,1							3	23	5,2			
									3	31	6,1			

Anexo 9. Programa de los tratamientos silviculturales (Cont.)

Poda I TURNO		
Año		ha
2019		0,5
Lote	Rodal	Área (ha)
3	25	0,3
2	18	0,2

Poda II TURNO																	
Año		ha	Año			ha	Año			ha	Año			ha			
2020		3,9	2021			2,2	2022			4	2023			3,4	2024		0,2
lote	Rodal	Área (ha)	lote	Rodal	Área (ha)	lote	Rodal	Área (ha)	lote	Rodal	Área (ha)	lote	Rodal	Área (ha)			
2	21	3,9	1	3	0,5	3	28	3	3	29	1,7	2	18	0,2			
			3	26	1,7	3	35	1	3	33	1,7						

Anexo 9. Programa de los tratamientos silviculturales (Cont.)

Resumen total del área (ha) a ejecutar por tratamiento

Tratamiento	Total	Bosque Natural.	Plantación Establecida.
Poda	14,2	13,8	0,4
Limpia y Aclareo	161,3	3,8	157,5
Aclareo	0,5	0,5	0
Total	176	18,1	157,9

Resumen total del volumen (m3) a ejecutar por tratamiento

Tratamiento	Total	Bosque Natural.	Plantación Establecida.
Poda	0	0	0
Limpia y Aclareo	579,6	0	579,6
Aclareo	4,25	4,25	0
Total	583,85	4,25	579,6

Resumen total del volumen (m3) aprovechable a ejecutar por tratamiento

Tratamiento	Total	Bosque Natural.	Plantación Establecida.
Poda	0	0	0
Limpia y Aclareo	550,62	0	550,62
Aclareo	4,04	4,04	0
Total	554,66	4,04	550,62

Anexo 10. Programa para el enriquecimiento de Bosque.

Enriquecimiento de Bosque a realizar por rodal, especies a plantar y volumen a extraer										
Lote	Rodal	Área (ha)	densidad	Total posturas a plantar	Especies a plantar				Tipo de Enriquecimiento	volumen m3 a extraer
					Co	Ca	Ss	Hbsp		
2	6	3,4	0,4	100	100				Por espacios libres	
2	17	0,4	0,6	60	60				Por espacios libres	
2	21	3,9	0,4	100	100				Por espacios libres	
1	3	0,5	1,0	100				100	Fajas	15,0
4	1	0,8	0,5	100		100			Por espacios libres	
4	3	0,2	0,3	90	90				Por espacios libres	
3	25	0,3	0,2	70	70				Por espacios libres	
3	26	1,7	0,7	140		80		60	Fajas	10,0
3	28	3,0	0,5	100	100				Por espacios libres	
3	29	1,7	0,4	100	50		50		Por espacios libres	
3	33	1,7	0,4	100		100			Por espacios libres	
3	35	1,0	0,4	100	100				Por espacios libres	
Total				1160	670	280	50	160		25,0

<u>Sigla</u>	<u>Nombre Vulgar</u>
Co	Cedro
Ca	Ocuje
Ss	Algarrobo
Hbsp	Majagua

Anexo 11. Programa de sellaje para las plantaciones jóvenes

Rodales de Plantaciones jóvenes, su supervivencia y plantas a reponer

Lote	Rodal	% Supervivencia.	Marco de plantación	Plantas a reponer
2	2	88,0	2 x 1	2468
2	7	60,0	2 x 1	6546
2	14	87,0	2 x 1	1008
2	18	60,0	2 x 2	189
2	23	51,0	2 x 1	3280
1	4	72,0	2 x 1	3837
1	5	82,0	2 x 1	857
1	12	100,0	2 x 1	0
3	16	65,0	2 x 1	1407
3	20	75,0	2 x 1	5137
Total				24729