

TÍTULO: “ESTUDIO INTEGRAL DEL LOTE #25 DE LA UNIDAD SILVÍCOLA “SAN VICENTE” DEL MUNICIPIO VIÑALES, PINAR DEL RIO. CUBA.”

Autores: Suriel Cruz Torres ¹

Madelaidys García Lago ²

Elier J Elejaga Castresana ³

1 Profesor del Departamento Forestal de la Universidad de Pinar del Río

suriel@af.upr.edu.cu

2 Reserva científica de ECOVIDA -CITMA – Pinar del Río

made@ecovida.pinar.cu

3 Reserva científica del Museo de Historia Natural -CITMA – Pinar del Río

elier@mhn.pinar.cu

Universidad de Pinar del Río, Marti Final # 270, Pinar del Río. CUBA. CP: 20100. TEL: (53) (82) 77-96-61

Resumen.

El bosque junto con todo los sistemas vivos que de el depende, no han escapado de las manos del hombre y han sido tanto objeto de estudio y protección como fuente de enriquecimiento y uso irracional, de aquí se deriva el gran trecho que existe hoy en día entre el hombre y el bosque debido a las funciones que brindan. La gestión forestal sostenible que es lo que en la terminología forestal se entiende como ordenación de montes, cubre todo el espectro de los objetivos relacionados con el bosque, desde su conservación, hasta su explotación, es por eso que nuestro **problema** esta basado en la poca información que tiene la Empresa Forestal Viñales de la provincia de Pinar del Río, Cuba, sobre el estado actual de la masa boscosa que la conforma, con el **objetivo** de proponer un manejo integro y sustentable en el Lote #25 de la Unidad Silvícola San Vicente. Se ha determinado que por las características que presenta el mismo es un bosque productor, por los resultados obtenidos en cuanto a la erosión potencial y actual; no es necesario aplicar método de conservación de suelo, presenta buen estado fitosanitario, con relación a los incendios forestales si presenta peligrosidad, en cuanto a los valores dasometricos los resultados fueron los siguientes:

-Altura media: 11,19 m

-Diámetro medio: 14,09 m²

-Volumen total: 598,71

-Área basal total: 118,05

-Número de árboles total: 35927

Nosotros somos por profesión no los responsables de todos los fenómenos que ocurren hoy en día en el bosque, pero si los responsables de detenerlo y hacer que retrocedan, por eso con este trabajo, aunque muy pequeño para la escala mundial estamos contribuyendo para que así sea.

AGRADECIMIENTO

Al colectivo de profesores del departamento de Ingeniería Forestal de la Universidad de Pinar del Río, a los trabajadores y técnicos de la Empresa Forestal Integral Viñales, y a los estudiantes de 5to de Ingeniería Forestal.

A todos muchas gracias.

ELIER JHOAN, MADELAYDIS Y SURIEL



INTRODUCCIÓN

El ser humano apareció tardíamente en la historia de la tierra, pero ha sido capaz de modificar su medio ambiente con sus actividades. El bosque junto con todos los sistemas vivos que de él depende, no han escapado de las manos del hombre y han sido tanto objeto de estudio y protección como fuente de enriquecimiento y uso irracional, de aquí se deriva el gran trecho que existe hoy en día entre el hombre y el bosque.

Es válido aclarar que los bosques controlan la humedad, temperatura, purifican el aire, el agua, protegen los suelos de la erosión, y proporcionan juntos con sus subproductos el 40% de la economía mundial. Sencillamente los bosques, son los médicos más eficaces que jamás hallan existido, pero como su medicina cura a largo plazo, no tenemos en cuenta que sus consultas son a diario y que su único pago, es que los cuidemos.

La gestión forestal sostenible que es lo que en la terminología forestal se enciende como ordenación de montes, cubre todo el espectro de los objetivos relacionados con el bosque, desde su conservación hasta su explotación, y suele incluir objetivos múltiples. Entre ellos pueden contarse la explotación de madera, la recolección de frutos, setas y plantas medicinales, la captura de animales, la conservación del suelo y el agua, la conservación de la biodiversidad y los fines recreativos y paisajísticos. Además, la gestión sostenible de los bosques supone equilibrar las necesidades de hoy en día con las de las generaciones futuras.

Nosotros somos por profesión no los responsables de todos los fenómenos que ocurren en el bosque, pero sí los responsables de detenerlos y hacer que retrocedan, por eso con este trabajo, aunque muy pequeño para la escala mundial estamos contribuyendo a que así sea, ya que este estudio está encaminado a resolver el siguiente **problema**, que nos es más que la desactualización que tiene la Empresa Forestal Integral Viñales sobre el estado actual de la masa boscosa que la conforma., En este caso el **objeto de estudio** es el "lote#25" de la Unidad Silvícola San Vicente, perteneciente a dicha empresa.

Con el **objetivo** de proponer un manejo íntegro y sustentable.

Además tenemos los siguientes **objetivos específicos** con el fin de resolver este problema:

- Determinar los distintos parámetros dasométricos, área basal por hectárea, volumen por hectárea y número de árboles por hectárea.
- Calcular la densidad de caminos existentes en el área, longitud y frecuencia de las categorías empleadas.
- Determinar la clase de peligrosidad de acuerdo a lo planteado por (Ohorriz - 1985), a los diferentes rodales teniendo en cuenta las características de cada uno de ellos.
- Determinar la erosión potencial y actual existente en el área, así como determinar la clase agrológica correspondiente.
- Elaboración del plan técnico económico.
- Determinar que tipo de plagas y enfermedades afectan el lote #25.
- Caracterizar la fauna existente el lote.

Hipótesis

Si se determinan los distintos elementos dasométricos y además se realiza un estudio de los demás parámetros que conforman al lote, entonces se podrá obtener la información que necesita la empresa para proponer un manejo íntegro y sustentable.

CAPITULO I. Materiales y Métodos

1.1 Caracterización del área

El trabajo fue realizado en el lote 25 de la unidad silvícola San Vicente perteneciente a la EFI Viñales, donde realizamos la ordenación empleando el método de Bitterlich, levantando parcelas de áreas variables y realizando un inventario de las especies presentes y las dimensiones (diámetro y altura).

Para esto realizamos un recorrido a todo el lote para observar que era lo que verdaderamente tenía y en cada rodal se levantaba entre 2 y 5 puntos de muestreo, en dependencia de la homogeneidad del mismo.

Esta área cuenta con 190.5 ha, las cuales se encuentran divididas en 15 rodales de los cuales: (2 y 8 corresponden a galerías); (5, 13 y 14 plantaciones de (*Pinus caribaea*); (7, 11 y 12 son bosques naturales de *Quercus* y Pino); (el rodal 15 es un bosque mixto), (los rodales 1, 3, y 4 son áreas inforestales), (rodales 6 y 9 se encuentran recuperándose de un incendio y el rodal 10 es uno muy pequeño de *Quercus* pero se encuentra talado).

1.2 Trabajo de gabinete

Confección de mapas, para ello se utilizó fotos de áreas, el mapa base de la empresa, cálculo de los parámetros estadísticos requeridos y necesarios con el objetivo de dar respuesta a varias interrogantes, confección de tablas resúmenes con las diferentes especies del lote, así como los estudios requeridos de los caminos presentes en el mismo.

1.3 Materiales empleados

- Mapa de la empresa a escala 1: 25000.
- Mapa de suelo a escala 1: 25000.
- Papel alba.
- Computadora con los sistemas operativos necesarios para plasmar las diferentes formulas y tablas utilizadas en la investigación, así como los Software adecuados y necesarios.
- Forcípula.
- Papel milimetrado.
- Calculadora.

1.4 Metodología

1.4.1 Ordenación forestal

Con los datos obtenidos de campo se calcula los siguientes parámetros dasométricos: área basal por hectárea, volumen por hectárea, número de árboles por hectárea.

$$G/ha = K * n \quad \text{-- Área basal por hectárea}$$

Donde:

K – factor de multiplicación

n- # de todos los árboles que a la altura de 1.30 del suelo desde un determinado punto entran en la regla de Bitterlich.

$$V/ha = G/ha * h * f \quad \text{-- Volumen por hectárea}$$

Donde:

G/h- área basal

h- altura media

f- coeficiente mórfico.

$$N / ha = \frac{k}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^z \frac{1}{g_i} \quad \text{-- Número de árboles por hectárea}$$

Mediante los datos obtenidos en el inventario utilizando el método de muestreo estratificado con un 95% de confiabilidad y con un límite de error de un 10% se determina:

- Media por estrato $X_{media\ h} = \sum X_i / n$
- Media estratificada $X_{media\ (st)} = \sum N_h * X_{media\ h}$
- Varianza por estrato $Sh^2 = \sum (X_i - X_{media\ h})^2 / nh - 1$
- Varianza estratificada $S^2\ (st) = \sum W_h * Sh^2$

Esto se calcula con el objetivo de determinar el tamaño de la muestra es decir, el número de puntos a muestrear entre los rodales donde la fórmula utilizada para determinar el tamaño de la muestra para una población infinita:

$$N = t^2 (\sum W_h * Sh)^2 / E^2$$

1.4.2 Camino forestal

Tomando como patrón el mapa cartográfico 1: 25000 del área, se reconocieron por el lote las vías de acceso y continuamente y a la vez se calcula la densidad de camino existentes en el área, longitud y frecuencia de las categorías empleadas así como su posible utilización y necesidad de mantenimiento o construcción.

Para hallar la densidad se utiliza un hilo encerado y una regla graduada, se mide el largo y se lleva dicho valor en cm. a escala de 1cm = 250 m en el terreno, dando los valores que posteriormente se discutirán.

La densidad de camino se calcula mediante la formula siguiente:

$$Dc = F / d$$

donde: Dc-----densidad de camino
F -----factor del relieve
d -----medio de arrastre

Posteriormente se calcula la longitud de camino con respecto al número de (ha) existente en el área, para ello se utiliza la siguiente formula:

$$L = Dc * \# \text{ de ha}$$

Donde:

L- longitud DE camino

DC –Densidad de camino.

Para la categoría de camino se tiene en cuenta la siguiente tabla:

Categoría	Tipos	Densidad de la red (%)
1	principal	15 - 20
2	secundarios	30 - 40
3	vías de saca	40 - 50

Factor del relieve:

terreno	llanos	4 - 5
terreno	ondulados	6 - 7
terreno	accidentados	8 - 9
terreno	muy accidentados	9

1.4.3 Incendio Forestal

Se determina la clase de peligrosidad de acuerdo a lo planteado por (Ohorriz - 1985), a los diferentes rodales teniendo en cuenta las características de cada uno de ellos. Durante todo el recorrido del área se buscan medidas de prevención contra incendios forestales tales como: torres de observación, trochas corta fuegos, fajas quemadas, fajas verdes. Se analizan también los factores que influyen en la intensidad y extinción de los fuegos forestales teniendo en cuenta fundamentalmente el trabajo con el material combustible.

Según (**Ocharriz 1985**) se cuenta con cuatro clases de peligrosidad:

I Muy peligro (Rojo). El grupo de edades es ahora brinzal. Las especies con mayor peligro son: Casuarina, Eucaliptos sp, Pinus sp, formaciones boscosas de pinares naturales y artificiales.

II Peligroso (Amarillo). De latizal a fustal. Las especies propensas son Casuarina, Eucaliptos sp, Pinus sp, formaciones boscosas de pinares naturales y artificiales.

III Poco peligroso (Verde). Formaciones boscosas mas afectadas son Manglares, Xerofíticos, Cuavales, Carrascales, Maniguas costeras, Encinar y semicaducifolios sobre suelos ácidos.

IV Muy poco peligroso (Azul). Los más afectados son: Manglares, Xerofíticos de Mogote, Uverales, Semicaducifolios sobre suelos de mal drenaje, Pluvisilvas, Pluvisilvas de Montaña, Montes nublados y Montes frescos.

1.4.4 Conservación de suelo

Para determinar la erosión potencial y actual existente en el área se utiliza las siguientes formulas:

$$Ep = Sr * P * R$$

Donde: Ep ----- erosión potencial

Sr ----- factor suelo

P ----- pendiente

R ----- coeficiente erosivo de las precipitaciones.

$$Ea = Ep * C$$

Donde: Ea ----- erosión actual

Ep ----- erosión potencial

C ----- cobertura del área por la
copa de los árboles.

Posteriormente se procede a determinar la clase agrológica correspondiente teniendo en cuenta la pendiente predominante que presenta este suelo que se saca de la formula obtenida de la ultima ordenación vigente además del grado de susceptibilidad a la erosión.

1.4.5 Administración forestal

Para la elaboración del plan técnico económico se tiene en cuenta los indicadores siguientes.

- Valor = UF * precio
- Costo = UF * costo
- VCB = VPM + PI + AS
- CCB = CPM + PI + AS
- $C * P = CP / VP$
- Ganancia = VPM – CPM
- Rentabilidad = $VPM / CPM * 100$

1.4.6 Fitopatología

Para determinar que tipo de plagas y enfermedades que afectan el lote #25, es necesario un recorrido detallado por esta área de estudio, lo que me brindara en que estado fitosanitario se encuentra para después proseguir que medidas se van a tomar.

1.4.7 Fauna existente en el lote

Para caracterizar la fauna existente el lote es necesario un inventario clasificándola por la familia y según la categoría (endémicas, migratoria y Residente Permanente Común).

CAPITULO II. Resultados y Discusión

2.1 Caracterización de los rodales

Rodal 1 y 3

Estos rodales son zonas particulares, en las cuales encontramos gran numero de viviendas y fincas destinadas a los cultivos agrícolas, así como el cultivo del tabaco.

Rodal 2

Es una vegetación de galería caracterizada por la presencia de especies como palma real, ocuje, copey, encino, macurije, yagrumon. Con una pendiente que puede alcanzar los 25 %, presenta un suelo pardo, se caracteriza por su heterogeneidad en cuanto su variedad de especie.

Rodal 4

Es un área dedicada al pasto de ganado vacuno, a pesar que se le están realizando algunos tratamientos agrícolas en algunas áreas para destinarla a los cultivos rotativos.

Rodal 5

Es una plantación de *Pinus caribaea* de 24 años de edad , su estado de desarrollo es latizal con diámetro de 15,1 y altura media de 12,2 respectivamente, la pendiente llega alcanzar los 20% y la vegetación del sotobosque esta formada por encino, macurije, Eugenia, palma, malagueta.etc. Se pudo observar un a enfermedad que ataca a esta especie, es por eso que el estado fitosanitario es regular.

Rodal 6 y 9

Estos rodales eran una plantación de *Pinus caribaea* , pero por negligencia de los trabajadores del aserrio que atiende los desechos de aserrín se produjo un incendio lo que lo traslado a este rodal por factores ambientales en este caso el aire, Actualmente esta plantado con *Acacia*.

Rodal 7

Es un rodal natural de *Pinus* y *Quercus*, en etapa de latizal a fustal, cuyo sotobosque esta compuesto por *Pinus Caribaea*, encino, malagueta, yagrumon, con un pendiente de 30%.

Rodal 8

Es una vegetación de galería, compuesta con diferentes especies como la pomarrosa, ocuje, copey, yagrumon, yagruma, varia, caracterizada en una etapa de latizal a fustal, presenta un a pendiente de 40 %.Presenta un estado fitosanitario bueno.

Rodal 10

Este es un pequeño rodal de *Quercus*, que no llega a una hectárea, que limita con la carretera, a este rodal se le ha realizado una tala que se ve que no es para ser aprovechada por la empresa ya que presenta características destructivas, sino por intervenciones de personas que utilizan la madera para consumo energético.

Rodal 11

Es un rodal natural de *Pinus caribaea* y encino, que presenta un sotobosque variado en especies como el copey, malagueta, ocuje, ocuje, entre otras especies que caracterizan esta vegetación, presenta un pendiente de 30% y un suelo pardo-amarillo, el estado fitosanitario es bueno.

Rodal 12

Este es un rodal natural de *Quercus* y *Pinus caribaea*, en el cual predomina mas el *Quercus*, presenta en pendiente de 35 %, con una gran variedad de especies arbórea y arbustivas como el copey, macurije, malagueta, encinillo, entre otras. Presenta un suelo pardo rojizo, con un estado fitosanitario bueno, además es valido aclarar que hay un porciento elevado de material combustible lo que puede propiciar la ocurrencia de un incendio.

Rodal 13

Esta es una plantación de *Pinus caribaea* con una edad de 21 año, presenta una pendiente de 21%, con una altura media de 1m y un diámetro medio de 13,09 esta vinculada con especies arbóreas como el macurije, malagueta, copey, entre otras, su estado fitosanitario es bueno.

Rodal 14

Es una plantación de *Pinus caribaea*, de 18 años de edad, esta compuesta por una vegetación arbórea de encino, macurije, encinillo, copey, entre otras, un suelo

pardo pedregoso, un estado fitosanitario bueno, un una altura media de 12,5 y un diámetro medio de 15,6.

Rodal 15

Es un rodal natural mixto con una pendiente de 15 %, encontrando especies arbórea como el algarrobo, almacigo, macurije, ocuje, cedro, encinillo, ayua, presenta un suelo pardo carmelita y un estado fitosanitario bueno.

2.2 Ordenación forestal

Con los datos obtenidos en el campo se pudo calcular los siguientes parámetros dasométricos: área basal por hectárea, volumen por hectárea, numero de árboles por hectárea, luego de haber realizado estos cálculos correspondientes se llegó a los siguientes resultados:

Rodal	Vegetación	Área	h	d	G	V/ha	IMA	#arb/h
1		1,46						
2	Galería	28,55	11,2	15,7	15,6	82,2		1142,6
3		3,94						
4	Pastos	19,3						
5	P.c	23,9	15,5	12,14	11,16	64,6	2,698	12169
6		9,02						
7	Pc y Qo	11,3	8,67	11,6	12,16	52,11		2540
8	Galería	21,9	12,21	14,94	16,6	93,3		10066,6
9		1,07						
10		0,55						
11	Pc	4,46	9,39	12,6	13,6	58,25		2849,92
12	Qo	30,59	10,04	13,5	10,5	43,39		1546,52
13	Pc	6,8	10,55	13,26	10,83	53,5	2,549	2257,1
14	Pc	14,48	11,43	13,6	17,6	93,7	5,20	2023,67
15	Mixto	13,09	11,72	16,5	10	57,66		1332,08

El método de muestreo aplicado fue el estratificado ya que este fue posible debido a la gran diferencia entre los estratos. Esto se pudo comprobar mediante un análisis de varianza donde la F calculada dio mayor que la F tabulada. Para poder llevar a cabo el cálculo de este método se definió la variable de interés (V), para ello se estratifico cada uno de los rodales teniendo en cuenta el volumen. Los rodales estratificados fueron:

Estrato 1 ----- rodal 5---14----7 con un volumen promedio de 16,5 a 16,8

Estrato 2 -----rodal ---11--- con un volumen promedio de 18,5.

Estrato 3 -----rodal ---13 --- con un volumen promedio de 21,6.

Estratos	Media por estrato.	Media estratificada	Varianza por estrato	Varianza estratificada
1	16.63 m ³ /ha	13.57m ³ /ha	20.76m ³ /ha	16.94m ³ /ha
2	18.54m ³ /ha	1.35m ³ /ha	103.68m ³ /ha	7.56m ³ /ha
3	21.65m ³ /ha	2.405m ³ /ha	32.74m ³ /ha	3.63m ³ /ha

F Calculada ----- 28,48

F Tabulada. ----- 3,88

El tamaño de la muestra que se obtuvo fue de 38 unidades la cual se distribuyo por estrato de la siguiente forma:

Estrato 1----- se debe levantar 31 puntos.

Estrato2 ----- se deben levantar 3 puntos

Estrato3 ----- se deben levantar 4 puntos

En él calculo del error relativo se obtuvo un valor de 15,9 donde el error relativo tiene que ser menor que él limite de error. Según los resultados esto no se logro debido a que el tamaño de la muestra no era suficiente.

Tabla #1: Resultados de la estratificación por volumen

Unidad	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3
1	17,2	10,9	24,19
2	16,02	14,62	25,7
3	16,95	30,1	15,12
4	19,1		
5	18,23		
6	12,43		
7	13,2		
8	26,1		
9	10,5		

Tabla #2: Resumen del método estratificado

Estrato	Nh	Wh	$X_{media\ h}$	Sh	S^2h	Wh * Sh	Wh * $S^2 h$	Whs ² h/N
1	49,739	0,816	16,63	4,557	20,765	3,718	16,944	0,278
2	4,427	0,073	18,54	10.18	103,648	0,743	0,552	0,009
3	6,771	0,111	21,67	5,722	32,746	0,635	3,635	0,059
Total	60,937	1				5,096	21,131	

2.3 Camino forestal

En los cálculos realizados en el área de trabajo se obtuvo una densidad de camino de 32 m / ha, tomando el factor deficiencia (8), puesto que nos encontramos en un terreno accidentado, teniendo en cuenta que el acopio de la madera se realiza con tractoacopiadores, la distancia de arrastre es de 250m. Posteriormente se calculo la longitud de caminos teniendo como área total 190,5 ha, obteniéndose 6,1 Km de camino forestal.

Densidad de camino

<u>Categoría</u>	<u>%</u>
1	15 - 20
2	20 - 35
3	35 - 40

Se determino la cantidad de camino por categoría:

Categoría 1	Categoría 2
6,1km -----100%	6,1km ----- 100%
X-----20%	X ----- 35%
X = 1,22 km	X = 2,13 km

Desde el punto de vista de la cantidad de caminos forestales en el lote, no existe déficit de caminos forestales. Lo que recomendamos es que se realice un mantenimiento en el 1,22 km de categoría 1 y en el 2,13 km de categoría 2.

2.4 Incendio Forestal

De modo general, en el área debido a la composición de especie arbórea, arbustiva, el sotobosque, grupo de edades, densidad y estado de las masas se determino la clase de peligrosidad de los rodales además utilizando la clasificación de **(Ocharriz, 1985)**.

En el estudio realizado según la clasificación de **(Ocharriz 1985)** se obtuvieron dos clases de peligro, la clase de peligro **II (Peligroso)** aquí encontramos los rodales 5,6,7,9,10,11,12,13,14,15 y clase de peligro **III (Poco peligroso)** y aquí están los rodales 2 y 8.

Con relación al recorrido realizado para ver que tipo de medidas de prevención contra incendios forestales se encontraban, se pudo comprobar que no había torres de observación, además se pudo apreciar un solo cartel que decía. "Prohibido el acceso" que aun no se sabe si era para prevenir contra los incendios forestales. Con relación fajas verdes, estas no están bien delimitadas, por lo que se debe realizar un mantenimiento y incorporarles mas especies que retengan la humedad ejemplo (ocuje, icacos,) etc.

También se pudo observar que los campesinos aprovechaban el material combustible, acción positiva en cuanto a la prevención de los incendios forestales. Es valido aclarar que en el rodal 6 Y 9 los cuales limitan con la carretera La Palma, hubo un incendio, por negligencia de los trabajadores del aserrío ya que los desechos del aserrín son quemados y este fuego fue trasladado al rodal por factores ambientales como el aire.

2.5 Conservación de suelo

Mediante los datos obtenidos en los mapas de suelo y según la última ordenación vigente se obtuvieron las formulas correspondientes al lote y al tipo de suelo predominante en el área:

Formula:

$$XXVIIIIV10_1 \quad P^4 \frac{h^4 e^1}{J \times 4} \quad 14 p_7 m_4$$

Donde:

- Tipo ----- Esquelético
- Subtipo----- Antrópico
- Material basal ----- Esquistos o pizarras cuarcítico – micáceas
- Saturación ----- Fuertemente desaturado (menor de 40%)
- Profundidad podológica ----- poco profundo (menor de 20cm)
- Humificación en la capa arable ----- poco humificado
- Erosión ----- Poca (perdida del horizonte A menor del 25%)
- Textura ----- arena
- Contenido de graba -----poca gravillocidad
- Profundidad ----- 14
- Pendiente predominante ----- alomado
- Altitud para los suelos montañosos ----- poco montañoso

Se determino la erosión potencial y actual existente en el área, utilizando la vía del capítulo anterior.

Tabla #3 de erosión potencial y actual

Rodal	Vegetación	P	R	Sr	Ep	Ea	Eval FAO
1	particular	0	0	0,6	0	0	ligera
2	galería	25	3,96	0,6	59,4	0,237	ligera
3	particular	0	0	0,6	0	0	ligera
4	área de pasto	0	0	0,6	0	0	ligera
5	Pc	25	3,96	0,6	59,4	0,237	ligera
6	área incendiada i	30	5	0,6	90	0,36	ligera
7	Pc	30	5	0,6	90	0,36	ligera
8	galería	40	5	0,6	120	0,48	ligera
9	área incendiada	0	0	0,6	0	0	ligera
10	Quercus talado	0	0	0,6	0	0	ligera
11	Pc	30	5	0,6	59,4	0,237	ligera
12	Qo	35	5	0,6	105	0,42	ligera
13	Pc	20	3,2	0,6	38,4	0,153	ligera
14	Pc	20	3,2	0,6	38,4	0,153	ligera
15	mixto	15	3,4	0,6	30,6	0,122	ligera
Total					690,6	2,759	

Los resultados obtenidos del análisis de erosión potencial y actual indican que no es necesario aplicar métodos de conservación de suelo pues el valor de erosión actual no excede las 5 t/ha.

De acuerdo con la clasificación del análisis de suelo obtuvimos suelos esqueléticos de clase agrológica (VI), terrenos impropios para cultivos limpios pero utilizables para la vegetación permanente con ligeras limitaciones y mediante el uso de prácticas moderadas de conservación.

2.6 Silvicultura

En el caso del lote 25, el tratamiento silvicultural a aplicar esta encaminado a mejorar la calidad principalmente de los rodales de galerías en cuanto a la introducción de especies frutales necesarias para la alimentación. Para ello es necesario aplicar un enriquecimiento bajo dosel de forma individual, intercalando en estos rodales especies frutales de forma aisladas.

Las especies que se pueden utilizar con este fin son: mango, sapote.etc

2.7 Administración de los productos forestales

Teniendo en cuenta las condiciones del lote en cuestión se analizará el siguiente plan técnico económico para el año 2005 de los rodales 5, 13, 14, 11, 7, que son los rodales de interés económico.

Indicadores	UM	Plan 2004	Precio	Costo U.	Costo
Mantenimiento (chapea)	ha	60,937	115,07	-----	7012,02

2.8 Estado fitosanitario del área

De manera general el lote #25 de la unidad silvícola San Vicente de la EFI Viñales no tenia tantas afectaciones, aunque se pudo observar algunas enfermedades como la **roya vesicular de las agujas**, es una enfermedad producida por el *Cronartium quercuum*, que daña las agujas, las ramas y tronco del *Pinus caribaea*, los síntomas por lo general están representado de la siguiente forma, presenta en las agujas inflamación en sus bases y coloración amarillenta, en las ramas y troncos causa abultamiento de agallas y produce la muerte gradual de los tejidos,

para el combate es necesario aplicar medidas químicas como el uso de insecticidas de contactos, se recomienda la aplicación de DDT a la dosis de 0,2% , ALDRIN al 0,2%.

2.9 Fauna

Mediante el inventario basado en la observación directa se registraron las siguientes especies faunísticas.

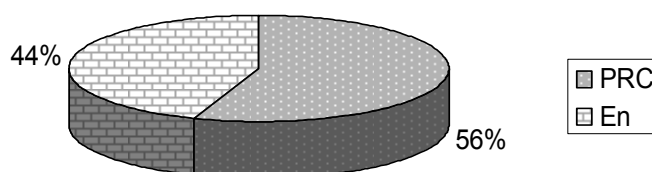
No.	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Bijirita del pinar	<i>Dendroica pityophila</i>	<i>Parulidae</i>	PRC
2	Sinsonte	<i>Mimus polyglottos</i>	<i>Mimidae</i>	PRC
3	Carta cuba	<i>Todur multicolor</i>	<i>Trogonidae</i>	En
4	Bobito chico	<i>Contopus caribaeus</i>	<i>Parulidae</i>	PRC
5	Paloma aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	<i>Columbidae</i>	PRC
6	Tocororo	<i>Priotelus temnuris</i>		En
7	Tomeguín del pinar	<i>Tiaris canora</i>	<i>Emberizidae</i>	En
8	Carpintero jabao	<i>Melanarpes superciliaris</i>	<i>Picidae</i>	RPC
9	Carpintero verde	<i>Xiphidiopicus percusus</i>	<i>Picidae</i>	En

LEYENDA:

En- Endémica

RPC- Residente Permanente Común

Gráfico #1: Porcentaje por categoría.



Podemos decir que a pesar que existían estos tipos de aves no es muy abundante, esto debe estar dado quizás por la alimentación, también se debe señalar que la mayoría de estas aves se encontraban cercanas a las galerías y a las revieras.

CONCLUSIONES

- Se considera que el lote 25 perteneciente a la unidad silvícola San Vicente de la EFI “Viñales” es un bosque productor, con área total de 190,5 ha la cual se encuentra dividida en 15 rodales, y la mayoría de estos están compuestos por *Pinus caribaea* y encino.
- Los resultados dasométricos obtenidos fueron los siguientes:
Altura media: 11,19 m, diámetro medio: 14,09 m², Volumen total: 598,71 m³
Área basal total: 118,05 m² y número de árboles total: 35927,49 árboles.
- Fue aplicado el método de muestreo estratificado ya que este fue posible debido a la gran diferencia entre los estratos además el tamaño de la muestra que se obtuvo fue de 38 unidades la cual se distribuyó por estrato.
- En los cálculos realizados en el área de trabajo se obtuvo una densidad de camino de 32 m / ha, se calculó la longitud de caminos, obteniéndose 6,1 Km. de camino forestal, Desde el punto de vista de la cantidad de caminos forestales en el lote, no existe déficit de caminos forestales. Lo que recomendamos es que se realice un mantenimiento en los 1,22km de categoría 1 y en los 2,13km de categoría 2.
- En el estudio realizado según la clasificación de **(Ocharriz 1985)** se obtuvieron dos clases de peligro, la clase de peligro **II (Peligroso)** aquí encontramos los rodales 5,6,7,9,10,11,12,13,14,15 y clase de peligro **III (Poco peligroso)** y aquí están los rodales 2 y 8.
- Los resultados obtenidos del análisis de erosión potencial y actual indican que no es necesario aplicar métodos de conservación de suelo pues el valor de erosión actual no excede las 5 t/ha y obtuvimos suelos esqueléticos de clase agrológica (VI)
- En sentido general el área presenta buen estado fitosanitario, aunque hay casos aislados como la **roya vesicular de las agujas.**
- La fauna existente en el lote no es muy abundante esto puede estar dado por varios factores, aunque encontramos un cierto endemismo por parte de estas aves.

RECOMENDACIONES

- Se debe realizar mantenimientos en los caminos que tienen el 1,22 km de categoría 1 y en los 2,13 km de categoría 2.
- Partiendo que la sostenibilidad es la única alternativa presente y viable a la salvaguardia de la humanidad, proponemos que se planten árboles de valor económico y frutales principalmente en los bosques de galería.
- Mantener el control sobre las posibles plagas que puedan ocasionar daños.
- Establecer medidas para la protección y prevención de los incendios, como vallas, compromisos escritos, fajas verdes, barreras vivas, cortafuegos, entre otras.
- Según los resultados obtenidos a través de los parámetros dasométricos en los rodales de pino recomendamos esperar de 6 a 7 años para realizar el aprovechamiento de estos.
- Se propone en los rodales 2 y 8 que son de galería que se enriquezcan con árboles frutales.

BIBLIOGRAFIA

1. Aldana, P. E. et al (1994), Manual de dasimetría. Editorial Félix Varela. La Habana; Cuba, 183 p.
2. Álvarez O.P.E y Varona J.C (1988) Silvicultura. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
3. Batista, A. C; Rodríguez. M P; Figueredo; M.C. (2001) Manual sobre prevención de incendios forestales. Diseño de una estrategia de control de los incendios forestales.
4. Bisse.J. (1988) Árboles de Cuba. Editorial Científico Técnico, Ciudad de la Habana. Cuba 200p.
5. Enciclopedia Encarta.2004.

6. FAO (1978) Planificación de Carreteras Forestales y sistemas de Aprovechamientos.
7. Flebes, J.M; Duran, J, L; Manual de Erosión y Conservación de suelo. (1988) Editorial ISCAH. San José de las Lajas. Cuba.320p
8. Fors.R.A. (1968).Manual de silvicultura IV edición 295p
9. Hernández, F. (1985) Fitopatología Forestal. Ministerio de Educación Superior. La Habana.
10. Notario.A y Rodrigues.F.J. (1986) Elementos de Diseño de construcción de caminos Forestales. UPR. Cuba. 326p
11. Ocharriz, Protección contra incendios Forestal". Editorial Pueblo y Educación.1991.
12. Ruiz, A (1982) Curso sobre Inventarios Forestales. Breve Descripción sobre algunas Técnicas de Muestreo. INIF. Boletín informativo #61.México.
13. Samek, V (1967). Elementos de la silvicultura de pinares. Editorial Científico Técnico. Ciudad Habana. Cuba. 291p
14. Suárez de Castro (1954).Conservación de suelos.Instituto del Libro. II Edición. La Habana.