

Elementos para el manejo forestal sostenible del Lote 112 en la Unidad Básica de Producción Forestal Las Cañas, Unidad Silvícola Mantua, Empresa Forestal Integral Macurije, Pinar del Río, Cuba.

Elements for sustainable forest management of Lot 112 in the Basic Unit of Forest Production Las Cañas, Mantua Forestry Unit, Integral Forest Enterprise Macurije, Pinar del Río, Cuba.

José Carlos Rodríguez García¹ y Jesús Reinaldo Sánchez Rodríguez²

¹- Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales. ECOVIDA, Departamento de Investigaciones. Km. 2 ½ Carretera a Luis Lazo, Pinar del Río. jcarlos@ecovida.vega.inf.cu

²- Universidad de Pinar del Río, Hermanos Saiz Montes de Oca, Departamento Forestal. Calle Martí final # 270. Pinar del Río. reinaldo@af.upr.edu.cu

Recibido: 20-XII-2013 Aceptado: 18-II-2014

RESUMEN. En el trabajo se evalúan las bases de recursos presentes y potenciales en el Lote 112 de la Unidad Básica de Producción Forestal (UBPF) Las Cañas, perteneciente a la Unidad Silvícola (US) Río Mantua, en la Empresa Forestal Integral (EFI) Macurije, Pinar del Río, a partir de la realización de un inventario forestal para el cual se empleó el método de muestreo de Bitterlich; se proyecta el aprovechamiento de los recursos forestales y de los residuos industriales, se planifican las actividades de protección y se elabora el plan técnico económico anual. Como resultado de la evaluación se cuantifica la disponibilidad de recursos en todos los rodales, la cual resultó baja teniendo en cuenta las características del sitio y de las especies que se desarrollan.

Palabras claves: inventario forestal, método de ordenación forestal, plan de manejo silvícola.

ABSTRACT. In the paper, we evaluate the resource bases and potentials in Lot 112, in the Basic Unit of Forest Production Las Cañas, Mantua Forestry Unit, Integral Forest Enterprise Macurije, Pinar del Río province, Cuba. For the forest inventory, we used the Bitterlich sampling method extends the use of forest resources and industrial waste are planned

protection activities and prepares the annual economic technical plan. Because of evaluation, we quantifies the availability of resources in all the stands, which was low considering site characteristics, and species that develop.

Key words: forest inventory, forest ordination method; forestry management plan.

INTRODUCCIÓN

El manejo forestal en la actualidad está encaminado hacia la sostenibilidad de los bosques y enfocado a cumplir objetivos ambientales, económicos y socioculturales (Álvarez y Varona, 1988). El Manejo Forestal Sostenible es el proceso de administrar en forma permanente la tierra forestal y de lograr uno o más objetivos claramente especificados para alcanzar un flujo continuo de bienes y servicios deseados del bosque, sin una reducción indebida en sus valores inherentes ni en su productividad futura y sin efectos indebidos no deseables en el ambiente físico y social (Barca, 1995).

La Ordenación de Monte se encarga del proceso de reproducción natural del bosque, de su estructura temporal y espacial. Realiza también las tareas de investigación y la derivación de leyes. (Aldana, 2007)

El proyecto de ordenación es sin dudas un documento de incalculable importancia metodológica para la programación de las actividades silviculturales y de aprovechamiento forestal y por tanto la base de la planificación económica de las empresas forestales. En Cuba este trabajo se debe realizar cada diez años, aunque por los costos que implica no siempre se puede mantener actualizado. (García y Ramos, 1986).

La última ordenación realizada en la EFI Macurijes data del año 2006 por lo que se impone la necesidad de que antes de realizar cualquier trabajo de manejo se realice una actualización de la información, por lo tanto nos surge el problema siguiente, actualizar el proyecto de ordenación del lote 112 para la planificación del manejo sostenible. El objeto de este estudio son los recursos forestales del Lote 112 de la (UBPF) Unidad Básica de Producción Forestal

Las Cañas, Unidad Silvícola (US) Río Mantua, Empresa Forestal Integral (EFI) Macurije en el municipio Mantua de la provincia de Pinar del Río, y por consiguiente ejecutaremos nuestro objetivo general que sería actualizar el proyecto de ordenación del Lote 112, UBPF Las Cañas, US Río Mantua, EFI Macurije, Pinar del Río.

Los Objetivos propuestos fueron:

- Evaluar la base de recursos presentes y potenciales en el área de estudio
- Proyectar el aprovechamiento de los recursos forestales y de los residuos industriales
- Planificar actividades de protección
- Elaborar plan técnico económico anual

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Áreas de estudio:

A partir del proyecto de ordenación y de los mapas de la EFI Macurije se ubicó el área de trabajo. Para el estudio se utilizaron los datos del Lote 112 y de la rodalización definida por el proyecto de 1998 (**Fig. 1**).

Método de muestreo:

Se utilizó el método de Puntos de muestreo de Bitterlich, con el factor de corrección K_1 , por presentar muy pocos árboles por ha. (Aldana, 1983). Se emplearon como instrumentos: regla de Bitterlich, cinta diamétrica, forcípula, brújula y la regla de Cristhiam.

Evaluación de los recursos forestales:

En campo se midió diámetro y altura a los árboles que coincidieron con el factor (K_1). Se determinaron:

- Número de árboles por ha
- Área basal (G) por ha ($G = \sum n * K$)

- Volumen (V) por ha ($V = G * H * F$)

RESULTADOS

Ubicación del área de trabajo:

El trabajo se realizó en el Lote 112 de la Unidad Básica de Producción Forestal (UBPF) Las Cañas, Unidad Silvícola (US) Mantua, Empresa Forestal Integral (EFI) Macurije, la que se encuentra en el municipio Mantua de la provincia de Pinar del Río (**Fig. 1**).

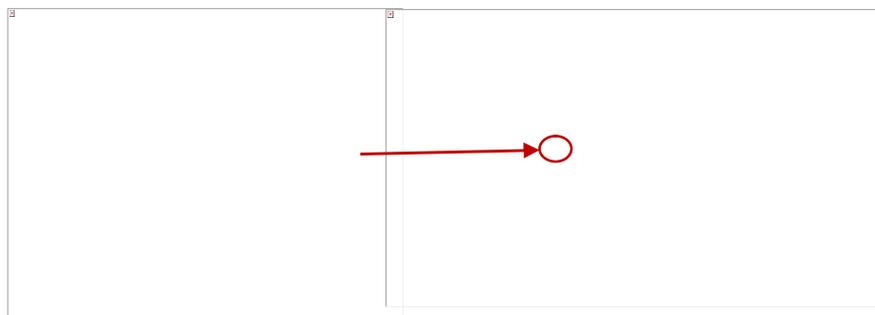


Figura 1. Croquis del Lote 112 y esquema aproximado de ubicación de la Unidad Silvícola Mantua, EFI Macurije.

Características del área de trabajo:

Clima

De acuerdo al climograma de la Estación Meteorológica Isabel Rubio (**Fig. 2**), más próxima al área de estudio, el clima local se caracteriza por una alta pluviosidad, solo el mes de marzo puede considerarse como seco y a partir del mes de mayo hasta octubre se presenta un período hiper húmedo con acumulados por encima de los 100 mm; septiembre es el mes más lluvioso y febrero el menos lluvioso, la humedad relativa media anual, es de 81 %, y alcanza valores extremos en los meses de septiembre y abril con 85% y 76% respectivamente. Las temperaturas tienen poca variación anual, aunque presenta tres meses con temperaturas promedio inferiores a los 23°C. Los vientos predominantes son de región NE, con una velocidad media de 9,7 Km/h. De forma general puede afirmarse que el clima no constituye

un factor limitante para el desarrollo de las plantas en el área de estudio. (Febles y Duran, 2000)

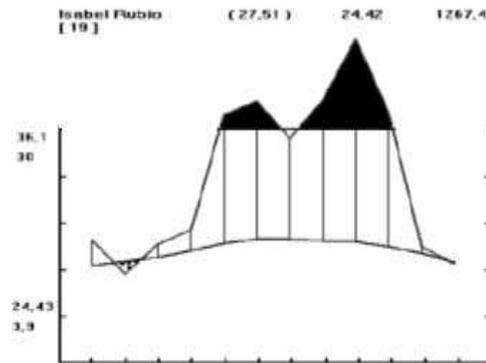


Figura 2. Climograma Estación meteorológica Isabel Rubio.

Relieve

El relieve se caracteriza por ser muy variado, presentando las pizarras del N una vegetación de pinares, además de valles intra montañosos, cuchillas y grandes valles desde la zona rural Antúnez-Montezuelo hasta el municipio de Guane. (Martínez, 1986). El tipo de rocas que forman el relieve de las colinas es calizo y al descender, la vegetación es muy tupida, destacándose los bosques de galería. (Ramos, 2007).

En general el relieve es ondulado y en el lote objeto de estudio las pendientes en algunos sitios llega hasta 7%, con predominio de bosques de pino y galería. (Cándano, 2004).

Flora y Vegetación

Las especies predominantes son las típicas de los bosques de pinares, sobre todo las que se desarrollan en el estrato arbustivo y herbáceo, entre estas los llamados cordobanes, *Byrsonima crassifolia* (L.), *Davilla rugosa* sensu León & Alain, *Andropogon bicornis* L., etc. En el estrato arbóreo predomina es el *Eucalyptus* sp., en muy mal estado. En muchos de los rodales predomina el *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barret y Golfari que se ha regenerado de forma natural aunque con diámetros inferiores a los 20 cm y con menor frecuencia predomina *Quercus cubana* A. Rich., también aparecen aun en el estrato arbustivo *Matayba*

apetala Radlk. f. *genuina* Radlk. *Cochlospermum vitifolium* Radelk, subsp., *Diddimopanax morototoni* (A. Rich.) Britton, *Cecropia screeveriana* L., *Alchornea latifolia* Sw. *Genipa americana* L., *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart., *Clusia rosea* Jacq., *Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. ex DC., *Pithecellobium obovale* (A. Rich.) C. Wright, *Curatella americana* L. entre otras especies típicas de pinares. (Aldana *et al.*, 2007)

Patrimonio forestal del Lote 112.

Cuenta con 44 rodales, con un área boscosa total de 384,6 ha, de las cuales 124,4 ha son de bosque natural de pino y 239,9 ha de plantación de la misma especie arbórea. Presenta 19,2 ha de calvero y 0,6 de viales y trochas. Según datos económicos del proyecto de ordenación de la EFI Macurijes de 2006, el volumen total del bosque es de 3585,5 m³.

Suelos

De acuerdo con la clasificación nacional aplicable a los tipos de suelos que han sido reportados para la ordenación forestal de la Empresa Macurije (Aldana *et al.* 2007), los que se encuentran en los rodales del lote del 112 son:

- Ferralítico Pardo- Rojizo (FrPrRj).
- Ferralítico Amarillento (FrAm).
- Pardo sin carbonatos (PrSCarb).
- Ferralítico Cuarcítico Amarillo (FrCrAm).
- Ferralítico Rojo Lixiviado (FrRjLx).

El tipo de suelo predominante en el lote es Ferralítico Pardo Rojizo (FrPrRj) y en menor cuantía del suelo Ferralítico Rojo Lixiviado (FrRjLx) (**Fig.3**).

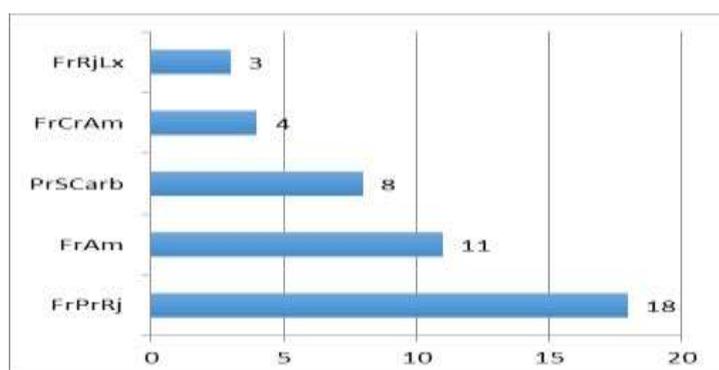


Figura 3. Frecuencia de tipos de suelos del área estudiada.

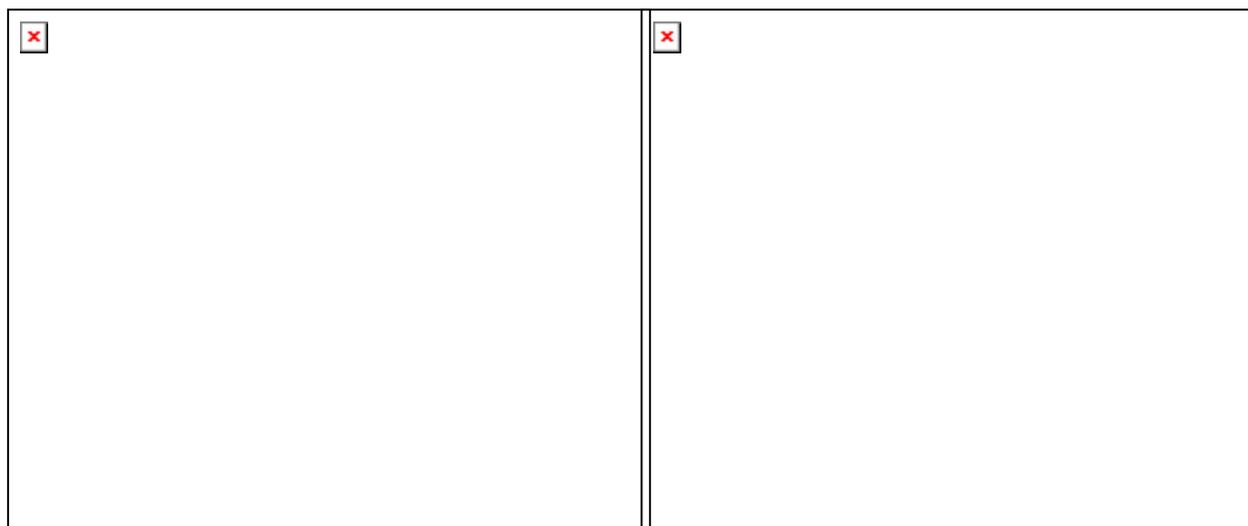
Se tomaron muestras de suelo por cada rodal y se evaluaron siguiendo la ordenación forestal de la Empresa Macurije (Aldana *et al.* 2007)

Tabla 1 – Rodales del Lote 112 por formación forestal y tipo de suelo.

Formación					Tipo de suelo				
<i>Eucalyptus</i> sp	Pinares	Mezcla*	Galerías	Talados	FrPrRj	FrAm	PrSCarb	FrCrAm	FrRjLx
3,4,8,	9 5, 10	1,2,6,7,	6,19,20,	36, 37	3,5,7,8	1	15	25 28	6
,16,17,		11,12,	25,27,		9,10,	2	37	30	19
32,		13,14,	28,30,		11,12	4	38	36	20
35,41,		18,20,	39,36,		13,14	16	39		
		21,22,	40,42,		17,18	26	40		
		23,24,	43		21,22	27	42		
		25,26,			23,24	29	43		
		27,28,			32,41	31	44		
		29,30,				33			
		31,33,				34			
		34,38,				35			
		39,40,							
		42,43,44							

* Mezcla de árboles plantados de eucalipto y regeneración de pino

En el área de estudio se evidencia una alta erosión provocada por las actividades de aprovechamiento forestal que deja el suelo descubierto al efectuar las talas, la construcción de caminos y vías de saca también contribuye a la degradación de los suelos por erosión y compactación (**Fig. 4 A y B**). En el área se observó la presencia de cárcavas provocadas por la erosión de los suelos por las lluvias.



A

B

Figura 4. **A)** Área talada, nótese como queda el suelo expuesto a la erosión hídrica. **B)** cárcava sin corrección, formada a la orilla del camino. Fotos José Carlos Rodríguez García.

Medidas de protección y conservación de suelos

La presencia de cárcavas se evidencia fundamentalmente en los rodales 6, 19, 20, 25, 27, 28 y 30 de bosques de galería por donde se escurre el agua de las precipitaciones hacia los arroyos creando las mismas. También a orillas de los caminos que están en mal estado, o que no se le realizaron correctamente las cunetas o desagües. Por ello es recomendable realizar acordonamientos con los restos de las talas, en casos de ser necesario hacer correcciones de cárcavas, efectuar mantenimiento a los caminos a su debido tiempo, preparar la reforestación seguida al aprovechamiento.

Presencia de plagas

Los daños potenciales identificados durante la inspección visual en el área (Fig. 5 a, b, c) fueron:

- *Rhyacioniafrustrana* (a)
- *Dioritria clarioralis* (b)
- *Cronartium quercum* (c)



a)

b)

c)

Figura 5. a) Ataque provocado por *Rhyacioniafrustrana*, b) *Dioritria clarioralis*, c) *Cronartium quercum*. Fotos José Carlos Rodríguez García.

Estos daños de forma general no representan un peligro potencial para esta área, pero se debe mantener una observación sistemática en las inspecciones fitosanitarias para que estos agentes patógenos no se conviertan en una plaga para el Lote. (Hernández, 1985).

Resultados de la evaluación de los recursos presentes y potenciales

En la Tabla 2 se presentan los resultados de la evaluación de los recursos forestales de cada rodal del lote objeto de estudio.

Tabla 2. Evaluación de la base de recursos presentes y potenciales en el área.

Área(ha)	G/ha	V/ha	Existencia ha	Bolos m ³	Postes m ³	Leña m ³
384,60	82,50	1838,50	12066,13	6432,95	4659,42	972,66

Volumen promedio de madera por ha	42,76				
-----------------------------------	-------	--	--	--	--

De acuerdo a los resultados de la evaluación se puede afirmar que la disponibilidad de recursos en todos los rodales por lo general es baja, teniendo en cuenta las características del sitio y de las especies que se desarrollan.

Se impone la necesidad de aplicar tratamientos silviculturales, fundamentalmente limpiezas y raleos para favorecer el desarrollo de los mejores individuos de los rodales 1, 2, 4, 18,19, 29 que presentan la mayor cantidad de árboles por ha, esto ha incidido en que sean los de menos potencialidades desde el punto de vista del aprovechamiento. Los rodales con menos de 100 árboles por ha se les puede realizar el aprovechamiento por tala rasa y plantar nuevamente con *Pinus caribaea* que es la especie que muestra mejor adaptabilidad a las condiciones de estos sitios.

Los rodales cuya vegetación está constituida por bosque de galería se recomiendan hacer limpiezas de liberación, preparación de sitio sin calveros y de forma individual enriquecer con especies de esta formación *Calophyllum antillanum* Britton, *Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard, *Terminalia intrermedia* Bisse, entre otras de valor forestal y para la conservación. Se recomienda en aras de unificar el manejo en estos bosque de galería unificarlos en cuatro rodales. El primero constituido por los actuales 6, 19 y 20, el segundo por los rodales 25, 27 y 28, el tercero por el 40, 42 y 43 y el cuarto por el 30, 39 y 36, estos rodales son colindantes (ver figura 1) y no presentan gran diferencia desde el punto de vista edáfico y topográfico.

En general se pudo comprobar que no hay grandes diferencias desde el punto de vista estructural entre los rodales que predomina las especies de pino, eucalipto o la mezcla de ambas por lo que se requiere la aplicación de tratamientos silviculturales lo antes posible para poder obtener resultados en el aprovechamiento.

Plan técnico económico:

Tabla 3. Plan físico

Indicadores	U/M	Plan	Precios	Costo unitario	Valor	Costo
Tratamiento (Tala rasa)	Ha	42.76	-	-	-	-
Leña PM	m ³	972,66	14,25	5,58	105,165	41,1804
Madera bolo (PM)	m ³	6432,95	98,06	46,34	157964,854	74649,106

Tabla 4. Indicadores económicos

Costo de producción (\$)	Ganancia (\$)	Rentabilidad (%)
127 210	235 638	58

Como se puede observar en la tabla anterior la ganancia es inferior a la de otras áreas de producción de la empresa la empresa y la rentabilidad es muy baja, esto se debe a la falta de tratamientos silvícolas en su debido tiempo.

CONCLUSIONES

El estado del lote en general es desfavorable, el volumen de madera por ha es bajo en comparación con el proyecto de ordenación, no se está planificando bien el aprovechamiento de la madera, se pierden cantidades incalculables de productos forestales maderables y no maderables.

En el lote se pueden aprovechar sin incurrir en sacrificio de cortabilidad 6432,95 m³ de madera en bolo, 4659,42 m³ de poste para el servicio público y 972,66 m³ de madera rolliza y leña.

Las actividades de protección deben estar vinculadas con las actividades silviculturales.

El costo de producción es de 127 210 pesos, con una ganancia de 235 638 pesos y la rentabilidad es 58 %.

RECOMENDACIONES

Se recomienda actualizar el plan de manejo en lo que respecta a los tratamientos silvícolas.

Se recomienda prestar especial atención a los rodales que presentan abundante regeneración natural de *Pinus caribaea*, para favorecer el desarrollo de la especie.

Realizar mantenimiento a los caminos forestales para poder realizar un buen aprovechamiento en dichos rodales y evitar mayor degradación de los suelos.

REFERENCIAS

- Aldana, E. 1983. Ein Beitrag zur Waldinventur in Kuba Dargestellt tanuntersu chungen in den Kiefernwäldern der Oberförsterei Cajálbana. 1983. Citado el: 14 de noviembre de 2012. <http://ftp.ceces.upr.edu.cu/centro/repositorio/Textuales/Libros>
- Aldana, E; M. Pimientra y F. Goizuegra. 2007. Proyecto de Ordenación Forestal de la Empresa Forestal Integral Macurije. Ministerio de la Agricultura, Pinar del Río. 380 pp.
- Álvarez, P.A. y J.C. Varona. 1988: Silvicultura. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 354 pp.
- Barca, V.G. 1995. Evaluación de Proyecto. McGraw Hill. México. Tercera Edición. 190 p.
- Cándano, F. 2004. Aprovechamiento Forestal. Editorial Félix Varela. La Habana. 160 p.
- Febles, J.M. y J.L. Duran. 2000: Manual de Erosión y Conservación de Suelos. Editorial Pueblo y Educación. 2000 pp.

García, Y.; K. Ramos 1986. Economía Forestal. ENPES. La Habana, Cuba. 87 p.

Hernández, F.R. 1985. Fitopatología Forestal. Ediciones del MES. Habana. 184 p.

Martínez, A. 1986. Organización y Planificación de la Producción Agropecuaria. Tomo I. Libro de Texto. MES. Habana.

Ramos, M.P. 2007. Manejo del Fuego. Editorial Félix Varela. 240 p.