

Manejo Forestal Tropical

CATIE

UMBN
Unidad de Manejo
de Bosques Naturales

No. 5

Setiembre, 1998

Prescripción de un tratamiento silvicultural en un bosque primario intervenido de la zona atlántica de Costa Rica

David Quirós



En los bosques bajo manejo, la aplicación de técnicas silviculturales va mucho más allá de la implementación de aprovechamientos controlados de impacto reducido; sin embargo, esta es una actividad de vital importancia cuando se pretende incrementar la calidad y cantidad de los productos obtenidos en los rodales naturales (en este caso, madera para aserrío).

Las actividades de manejo de bosques naturales implican la aplicación de tratamientos que permitan alcanzar los objetivos de producción programados en los planes generales de manejo. En la Unidad de Manejo de Bosques Naturales (UMBN) del CATIE se

diseñan modelos de manejo que luego se prueban en áreas experimentales.

En esta nota se presenta la prescripción del tratamiento silvicultural aplicado a un bosque primario intervenido en la localidad de Los Laureles de Corinto, en la zona atlántica de Costa Rica. El CATIE comenzó a trabajar en Corinto en 1985, con el desarrollo de actividades de investigación en sucesión secundaria, comportamiento fenológico, crecimiento y biodiversidad, entre otras. En 1992 se realizó un aprovechamiento comercial que abarcó 30 ha y en diciembre de 1996, un tratamiento silvicultural en 20 ha.

En el número anterior de Manejo Forestal Tropical se describió la metodología para la prescripción de tratamientos silviculturales. Este número presenta un caso ilustrativo.

El sitio del estudio se encuentra al pie de la Cordillera Volcánica Central, en la Vertiente Atlántica de Costa Rica; pertenece al distrito de Guápiles, del cantón de Pococí, en la provincia de Limón. La precipitación anual es de 4000 mm y la temperatura media mensual de 23,7°C. De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1982), el área se inscribe dentro del bosque muy húmedo tropical (bmh-T).

Para el trabajo de investigación se escogió un área de 41 ha de bosque inalterado donde –usando la metodología de Alder y Synnott (1992)– se montaron nueve parcelas permanentes de medición (PPM) de una hectárea, con un borde de 40 m, lo que resultó en bloques de 3,24 ha (Anexo 1).

Los bloques 2, 7 y 8 se dejaron sin ningún tipo de intervención (bosque primario sin intervenir); en los seis bloques restantes y en sus alrededores se hizo un aprovechamiento de madera rolliza para aserrío. Unas 30 ha quedaron bajo la condición de bosque primario intervenido; en 20,3 ha de esa misma área se realizó el tratamiento silvicultural post-cosecha.

El diseño utilizado fue el siguiente:

- Bloques 2, 7 y 8: bosque testigo o bosque prima-

rio sin intervenir

- Bloques 5, 6 y 9: bosque intervenido o bosque con aprovechamiento forestal
- Bloques 1, 3 y 4: bosque intervenido o bosque con aprovechamiento y tratamientos silvícola.

Después del aprovechamiento se procedió a recolectar la información relacionada con el potencial y condiciones de la masa remanente; para ello se utilizó la metodología descrita por Quirós (1998), que considera la ejecución de un muestreo en tres partes: muestreo diagnóstico, de remanencia y silvicultural. Esta metodología permite generar información básica a partir de la cual se toma la decisión de aplicar o no tratamientos silviculturales y se dan las indicaciones de la prescripción.

El muestreo se realizó en toda el área de trabajo; se utilizaron carriles separados por 50 m en dirección norte-sur, sobre los que se montaron las unidades de registro de 10 x 10 m (Anexo 2). El muestreo abarcó 401 unidades, para una intensidad del 13%.

Se propone para la recolección de la información de campo (muestreo diagnóstico, de remanencia y silvicultural) el siguiente formulario.

No. unidad de reg.	No. carril	No. árbol	Especie	Dap (cm)	Iluminación DS ¹	Lianas DS ²	Causa reman. ³	Forma de fuste ⁴

¹Clase de iluminación de copa: 1. iluminación vertical y lateral plena; 2. iluminación vertical plena; 3. iluminación vertical parcial; 4. sólo iluminación oblicua; 5. sin iluminación

²Grado de infestación de lianas en los DS: 1. sin lianas; 2. lianas en el fuste; 3. lianas en el fuste y en la copa, sin afectar el crecimiento; 4. lianas en el fuste y en la copa que afectan el crecimiento

³Causa de remanencia: 1.forma: individuos cuya extracción es poco o nada rentable debido a las características de la forma del fuste; 2.estado fitosanitario: árboles con pudriciones, ataque de fitopatógenos o cualquier otra afección que perjudica la calidad; 3.reserva: árboles portadores (AP) y otros comerciales dejados por restricciones legales, técnicas o de mercado; 4.potencial: especies marginadas en el mercado pero para las que se prevé demanda a corto plazo; 5.indeseables: individuos que no pertenecen a especies comerciales (especies sin valor en el mercado)

⁴Forma de fuste: 1. buena; 2. regular; 3. mala

Resultados de los muestreos

Con base en el **muestreo diagnóstico**, se determinó un total de 33 deseables sobresalientes (DS)/ha y 67 unidades vacías. La iluminación de los deseables sobresalientes fue deficiente: sólo nueve individuos en las clases de luz 1 y 2, 16 en la clase 3 y ocho en las clases 4 y 5, que son las más críticas. La distribución diamétrica de los DS resultó bastante homogénea; el mayor número de individuos (28%) se concentra en la clase diamétrica 30 - 39,9 cm (Cuadro 1).

Las distribuciones de los DS por especie vs iluminación y por especie vs clase diamétrica se pueden apreciar en los cuadros 2 y 3.

No hubo problemas con la presencia de lianas, pues la mayor parte de los individuos (87%) se ubicaron en los grados de infestación 1 y 2, los cuales no representan una competencia seria que afecte el crecimiento de la vegetación remanente (Cuadro 4).

El **muestreo de remanencia** indicó un total de 33 individuos/ha con dap ≥ 50 cm. La mayoría de ellos son individuos de reserva y/o remanentes con fines comerciales, de protección y de conservación de biomasa (19 ind. que representan el 56%). Sin embargo, 11 individuos presentaron características no deseadas en cuanto a forma y estado fitosanitario, la ma-

yor parte de la especie gavilán (*Pentaclethra maculosa*). Los árboles de especies potenciales y no comerciales (3 individuos/ha) representaron el 10% del total (Cuadro 5).

En cuanto a los árboles remanentes, la especie gavilán concentra el 64% de los individuos, principalmente como reserva aunque hay un buen número de individuos de mala forma y estado fitosanitario crítico (Cuadro 6).

En 61 unidades de registro (15% de las inventariadas) se encontraron, además del DS, uno o más árboles remanentes concentrados en sitios con mucha densidad vegetal o poca exposición a la luz (Cuadro 7).

El **muestreo silvicultural** registró información importante sobre el número de árboles con diámetros ≥ 10 cm. Se identificaron 395 individuos/ha, de los cuales 171 corresponden a especies comerciales y 224 a especies no comerciales para madera de aserrío. El área basal total para la vegetación ≥ 10 cm dap es de 23 m² : 16 m² para las especies comerciales y 7 m² para las no comerciales (Cuadro 8).

Antes del aprovechamiento, el número de árboles y el área basal de la vegetación con ≥ 10 cm dap en el mismo sector del bosque estudiado fueron 451



árboles/ha y 27,5 m²/ha. Estas cifras indican que, debido al aprovechamiento, el bosque perdió un 12% del total de árboles (56 individuos) y un 16% del área basal (4,5 m²) (Cuadro 9).

Prescripción silvicultural

A partir de la información obtenida con los muestreos, se prescribió un tratamiento de saneamiento para mejorar las condiciones de iluminación en la vegetación deseable remanente. Se decidió eliminar todos los individuos con deformaciones y/o malas condiciones fitosanitarias que competían con los árboles deseables para futuras cosechas. Aunque la eliminación se concentró en los individuos de gavilán con mayor diámetro que presentaban esas características, también se eliminaron otros árboles de especies no comerciales. La prescripción silvicultural incluyó una liberación dirigida, que eliminara los individuos no deseados (dominantes y codominantes) que competían por luz con árboles deseables para futuras cosechas.

Este tratamiento, denominado entresaca de saneamiento y liberación dirigida, redujo el número de árboles en un 9%. Si se suma este porcentaje al 12% de la reducción por aprovechamiento y daños, resulta una disminución total del 21% que corresponde a 95 árboles/ha. En cuanto a la reducción del área basal, los 5,4 m² tratados, más los 4,5 m² aprovechados y dañados, suman 10 m², lo que representa un 36% de reducción en el área basal (Cuadros 9, 10 y 11).

El 61% del área basal reducida corresponde al saneamiento, que eliminó nueve individuos/ha con ≥ 50 cm dap (siete de ellos de la especie gavilán). También se aplicó un tratamiento de saneamiento en las clases diamétricas superiores a 50 cm dap, donde se eliminaron siete individuos de gavilán por hectárea. El 39% restante se eliminó mediante el tratamiento de liberación dirigida, que consistió en quitar 16 individuos/ha de especies no comerciales en todas las clases diamétricas a partir de 10 cm dap, y otros siete individuos comerciales por hectárea con dap entre 10 y 49,9 cm.

Para aplicar el tratamiento, primero se delimitó el área y luego se marcaron con pintura los individuos no deseados. La eliminación se hizo mediante anillamiento y perforación con motosierra. Para el anillamiento se hicieron dos cortes transversales de 3-5 cm en la circunferencia del árbol y se descortezó

la zona entre los cortes con hacha y/o machete, de modo que quedara un área (anillo) de 20-30 cm con exposición de albura. El anillo se hizo en el lugar que resultara más accesible: para árboles con gambas, a una altura de 1-1,5 m, y sin gambas, entre 0,5-1 m. Para la perforación, se introdujo la espada hasta el duramen en un punto de la circunferencia del árbol, en cualquiera de los cortes realizados.

Comentarios adicionales

- No se utilizaron arboricidas para desvitalizar la masa no deseable, porque por experiencias en otras áreas y por resultados preliminares en el sitio, se sabía que el anillamiento provoca la decadencia (muerte) de los individuos en aproximadamente dos años. No se recomienda la aplicación de productos químicos para la desvitalización de los árboles en tratamientos silviculturales aplicados en bosques tropicales húmedos de bajura.
- El grado de desvitalización de los individuos tratados se monitoreó mensualmente durante el primer año, y cada dos meses durante el segundo; para las observaciones se utilizó la escala propuesta por Quirós y Finegan (1994).
- El manejo silvicultural se concentró en los árboles de gavilán, porque es la especie más común en estos bosques: representa el 22% del total de individuos y el 45% del área basal para la vegetación ≥ 10 cm dap. Además, hay que tener en cuenta que el gavilán suele presentar mala forma del fuste, y que en los árboles maduros con frecuencia hay podredumbre.
- El tratamiento silvicultural no consideró eliminar ninguna de las especies de palma por no representar competencia para la vegetación deseable, además de que ecológicamente son muy importantes para el ecosistema.
- El porcentaje de árboles y área basal por reducir mediante el tratamiento silvicultural se calculó de acuerdo con las necesidades detectadas en el rodal. Se trató de reducir alrededor del 40% del área basal original, con el fin de fomentar el dinamismo en el incremento de los árboles seleccionados, a los que se les mejoraron las condiciones para que pudieran aumentar su producción.

Resultados obtenidos

Resultados del muestreo diagnóstico

Cuadro 1. Distribución diamétrica de la abundancia y clasificación lumínica de los deseables sobresalientes (DS ≥ 10 cm dap) y de las unidades de registro vacías (total/ha).

Clase de iluminación de copa	Categoría de diámetro (cm)					Total DS		Unidades vacías	
	10-19,9	20-29,9	30-39,9	40-49,9	50-59,9	No.	%*	No.	%*
1	0	1	1	0	2	4	1	3	1
2	2	1	10	9	12	34	8	3	1
3	9	11	22	14	7	63	16	22	5
4	17	8	4	0	0	29	7	79	20
5	3	0	0	0	0	3	1	161	40
Total	31	21	37	23	21	133	--	268	--

*Este valor corresponde al mismo valor de individuos por ha, porque hay 100 unidades de registro/ha.

Cuadro 2. Distribución del número de DS por especie y por clase de iluminación de copa (/ha).

Especie	Iluminación de copa					Total	%
	1	2	3	4	5		
Amargullo	0	1	0	1	0	2	0,5
Caobilla	1	4	7	4	1	17	4,2
Cocora	0	0	5	3	1	9	2,2
Danto plumillo	0	1	2	0	0	3	0,7
Fruta	0	2	2	3	1	8	1,9
Gavilán	1	20	33	10	0	64	15,9
Ira rosa	0	0	1	0	0	1	0,2
Jícaro	0	1	1	2	0	4	1,0
Manteco	1	1	0	1	0	3	0,7
Manú	0	1	10	4	0	15	3,7
María	0	1	1	1	0	3	0,7
Pilón	0	1	0	0	0	1	0,2
Titor	1	0	0	0	0	1	0,2
Yema de huevo	0	0	2	0	0	2	0,5
Total	4	33	64	29	3	133	33
%	3	25	48	22	2	----	100

Cuadro 3. Distribución diamétrica por especie del número de DS (/ha).

Especie	Clase diamétrica (cm)					Total	%
	10-19,9	20-29,9	30-39,9	40-49,9	50-59,9		
Amarguillo	1	0	1	0	0	2	0,5
Caobilla	5	4	5	0	3	17	4,2
Cocora	5	2	1	0	1	9	2,2
Danto plomillo	0	0	0	1	2	3	0,7
Fruta	3	1	3	1	0	8	1,9
Gavilán	4	14	19	16	11	64	15,9
Ira rosa	0	0	1	0	0	1	0,2
Jícaro	2	0	1	1	0	4	1,0
Manteco	1	0	0	0	2	3	0,7
Manú	6	1	5	3	0	15	3,7
María	1	0	0	1	1	3	0,7
Pilón	0	0	1	0	0	1	0,2
Titor	0	0	0	0	1	1	0,2
Yema de huevo	2	0	0	0	0	2	0,5
Total	30	22	37	23	21	133	33
%	22	16	27	17	15	---	100

Cuadro 4. Grado de infestación de lianas (bejucos) en los (DS).

	Lianas			
	1	2	3	4
Total	78	37	16	2
%	59	28	12	1

Resultados del muestreo de remanencia**Cuadro 5.** Distribución diamétrica de la abundancia de los árboles remanentes ≥ 50 cm dap (ha).

Causa de remanencia	Clase diamétrica (cm)				Total	%
	50-59,9	60-69,9	70-79,9	>80		
1	2,9	2,2	0,7	0,5	6,3	19
2	2,2	0,5	0,5	1,7	4,9	15
3	6,4	4,9	2,4	4,9	18,6	56
4	0,2	0,0	0,2	0,0	0,4	1
5	1,5	0,7	0,2	0,5	2,9	9
Total	13,2	8,3	4,0	7,6	33,1	---
%	40,0	25,0	12,0	23,0	---	100

Cuadro 6. Árboles remanentes (≥ 50 cm dap) por especie y causa de remanencia.

Especie	Causa de remanencia					Total	%
	Forma	fitosan.	Reser.	Poten.	Indes.		
Campano blanco	0	0	0,2	0	0	0,2	0,7
Caobilla	0	0,2	2,5	0	0	2,7	7,6
Celti	0	0,2	0	0	0	0,2	0,7
Chumico	0	0	0	0,2	0,2	0,5	1,4
Cucaracho	0	0	0,2	0	0	0,2	0,7
Fruta	0	0	0,2	0	0	0,2	0,7
Gavilán	6,2	4,2	10,2	0	0	20,7	63,6
Guabo colorado	0	0	0,2	0	0	0,2	0,7
Guácimo blanco	0	0	0	0,2	0	0,2	0,7
Laurel mastate	0	0	0,2	0	0	0,2	0,7
Leche de vaca	0	0	0,7	0,2	0,5	1,5	4,2
Manteco	0	0	0,5	0	0	0,5	1,4
Matapalo	0	0	0	0	0,2	0,2	0,7
Paleta	0	0	0,2	0	0	0,2	0,7
Papa	0	0	0,5	0	0	0,5	1,4
Peine de mico	0	0	0	0	0,2	0,2	0,7
Pejibaye	0	0	0	0	0,7	0,7	2,1
Pilón	0	0	0,2	0	0	0,2	0,7
Plomillo	0,2	0	0,5	0	0	0,7	2,1
Sapotillo	0	0	0	0	1,2	1,2	3,5
Vainillo	0	0	1,2	0	0	1,2	3,5
Yodo	0	0,2	0,2	0	0	0,2	0,7
Zopilote	0	0	0,2	0	0	0,2	0,7
Total	6,5	5,0	18,2	0,7	3,2	33	---
%	18,1	13,9	56,6	2,1	9	---	100

Cuadro 7. Número de unidades de registro ocupadas por deseables sobresalientes y deseables sobresalientes+árboles remanentes, según clase de iluminación.

Clase de iluminación	Unidades de registro con DS	Unidades de registro con DS + remanentes
1	4	0
2	34	3
3	63	13
4	29	17
5	3	28
Total	133	61
%	33,0	15,2

Resultados del muestreo silvicultural

Cuadro 8. Distribución diamétrica del número de árboles y área basal/ha para las especies comerciales y no comerciales (incluyendo palmas).

Especie	Clase diamétrica (cm)						Total n/AB	%
	10-19,9 n/AB	20-29,9 n/AB	30-39,9 n/AB	40-49,9 n/AB	50-59,9 n/AB	60-69,9> n/AB		
Comercial								
Gavilán	23/0,377	16/0,766	14/1,360	18/2,721	11/2,561	7/2,655	89/10,44	52/65
Otras	38/0,633	20/0,919	12/1,177	4/0,667	3/0,774	5/1,517	82/5,686	48/35
Subtotal	61/1,010	36/1,685	26/2,537	22/3,388	14/3,335	12/4,172	171/16,1	-----
%	36/6	21/10	15/16	13/21	8/21	7/26	-----	-----
100/100								
No comercial								
Todas	126/1,918	36/1,665	11/1,029	3/0,538	2/0,411	1/0,255	179/5,81	80/85
Palmas	40/0,777	5/0,233	0/0000	0/0000	0/0000	0/0000	45/1,01	20/15
Subtotal	166/2,695	41/1,898	11/1,029	3/0,538	2/0,411	1/0,255	224/6,83	-----
%	74/39	18/28	5/15	1/8	1/6	0,5/4	100/100	100/100
Total	227/3,705	77/3,583	37/3,566	25/3,926	16/3,746	13/4,427	95/22,9	-----
%	58/16	20/16	9/16	6/17	4/16	3/19	-----	100/100

Análisis de resultados

Cuadro 9. Distribución diamétrica del número de árboles y área basal /ha, antes y después del aprovechamiento (vegetación ≥ 10 cm dap).

	Arboles /ha			Area basal (m ² /ha)		
	Antes	después*	diferencia	antes	después*	diferencia
Total	451	395	56	27,5	23,0	4,5
%	100	88	12	100	84	16

* NO se aplica en las áreas donde: a) previo a los tratamientos no se ha cosechado; b) no se dispone de información sobre reducción de biomasa (por ej.: aprovechamientos realizados años atrás).

Cuadro 10. Distribución diamétrica del número de árboles y área basal/ha de las especies desvitalizadas en el tratamiento silvicultural ejecutado (vegetación ≥ 10 cm dap/ha).

Especie	Clase diamétrica (cm)						Total n/G	% n/G
	10-19,9 n/G	20-29,9 n/G	30-39,9 n/G	40-49,9 n/G	50-59,9 n/G	60-69,9> n/G		
Comercial								
Gavilán	2/0,037	2/0,83	4/0,402	6/0,991	3/0,626	4/1,626	21/3,765	91/94
Otras	0,3/0,004	0,3/0,023	1/0,161	0,3/0,042	0/0000	0/0000	2/0,231	9/6
Subtotal	2,3/0,041	2,3/0,106	5/0,563	6,3/1,033	3/0,626	4/1,626	23/3,996	-----
%	2,3/0,041	2,3/0,106	5/0,563	6,3/1,033	3/0,626	4/1,626	-----	100/100
No comercial								
Todas	4,7/0,101	5,7/0,242	1/0,051	1,7/0,209	1/0,326	2/0,514	16/1,443	100/100
Palmas	00/00	00/00	00/00	0/00	0/00	0/00	00/00	00/00
Subtotal	4,7/0,101	5,7/0,242	1/0,051	1,7/0,209	1/0,326	2/0,514	16/1,443	-----
%	29/7	36/17	6/4	11/14	6/22	12/36	-----	100/100
Total	7/0,142	8/0,348	6/0,614	8/1,242	4/0,952	6/2,140	39/5,439	-----
%	18/3	21/6	15/11	21/23	10/18	15/39	-----	100/100

Cuadro 11. Evolución de la masa arbórea tratada (vegetación ≥ 10 cm dap/ha).

Masa original	Aprovechada y n/G		Tratada		Remanente dañada	
	n/%*	G/%*	n/%	G/%	n/%	G/%
451/27,5	56/21	4,5/16	39/9	5,4/20	356/79	17,6/64

Bibliografía

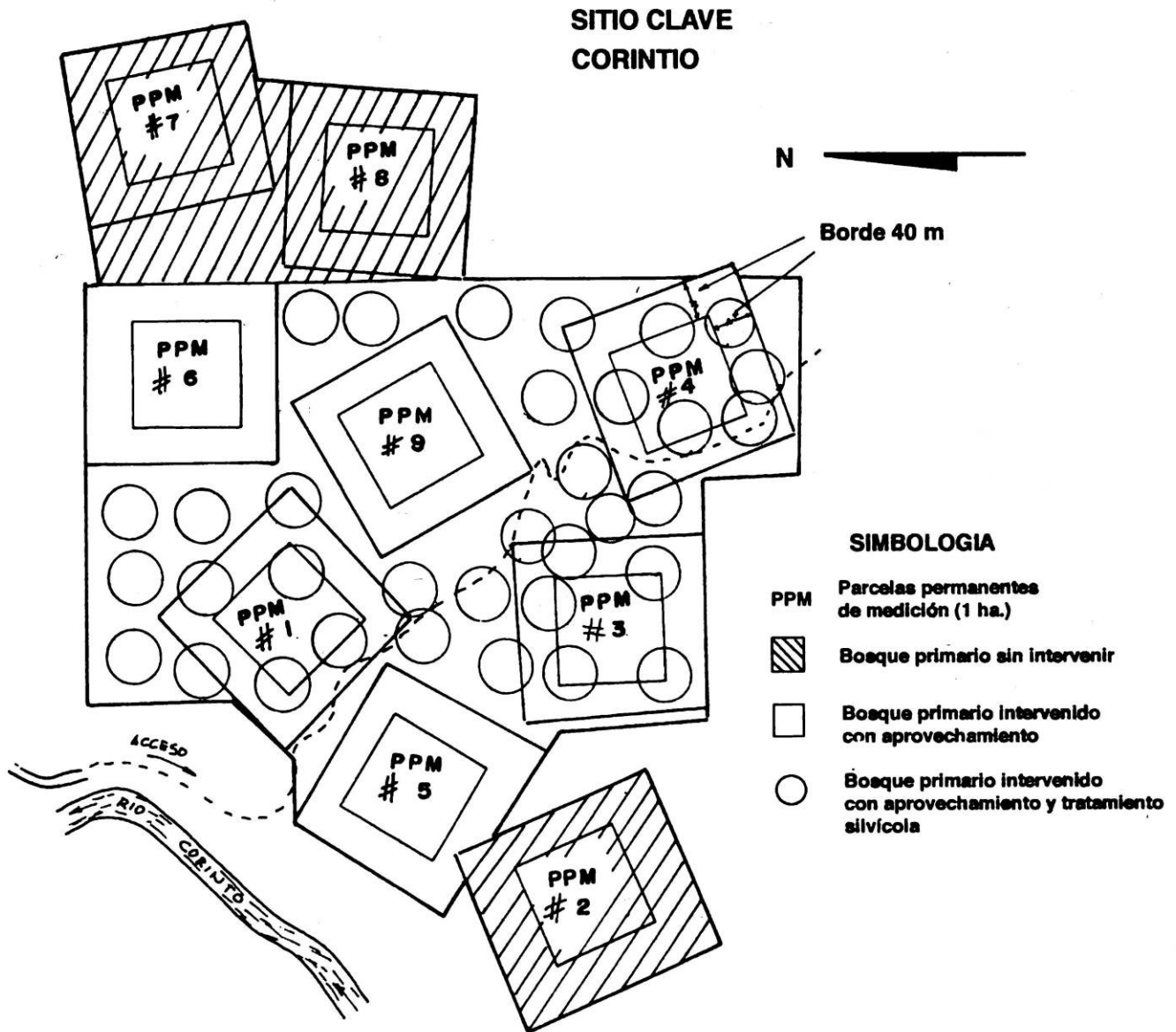
- Alder, D.; Synnott, T. 1992. Permanent sample plot techniques for mixed tropical forest. Oxford Forestry Institute. Oxford. England. 124 p.
- Holdridge, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida. San José. Costa Rica, IICA. 216 p.
- Quirós, D. 1998. Muestreos para la prescripción de tratamientos silviculturales en bosques naturales. Manejo Forestal Tropical No. 4. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 8 p.
- Quirós, D; Finegan, B. 1994. Manejo sustentable de un bosque natural tropical en Costa Rica; definición de un plan operacional y resultados de su aplicación. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico N. 225; Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales N. 9. 25 p.

Agradecimientos

La metodología mostrada ha sido implementada y validada mediante el convenio de cooperación UMBN/CATIE - CODEFORSA. Agradecemos al personal de CODEFORSA, y de manera especial al M.Sc Jhonny Méndez y al Ing. Mauricio Sánchez, por el apoyo y colaboración sin límites.

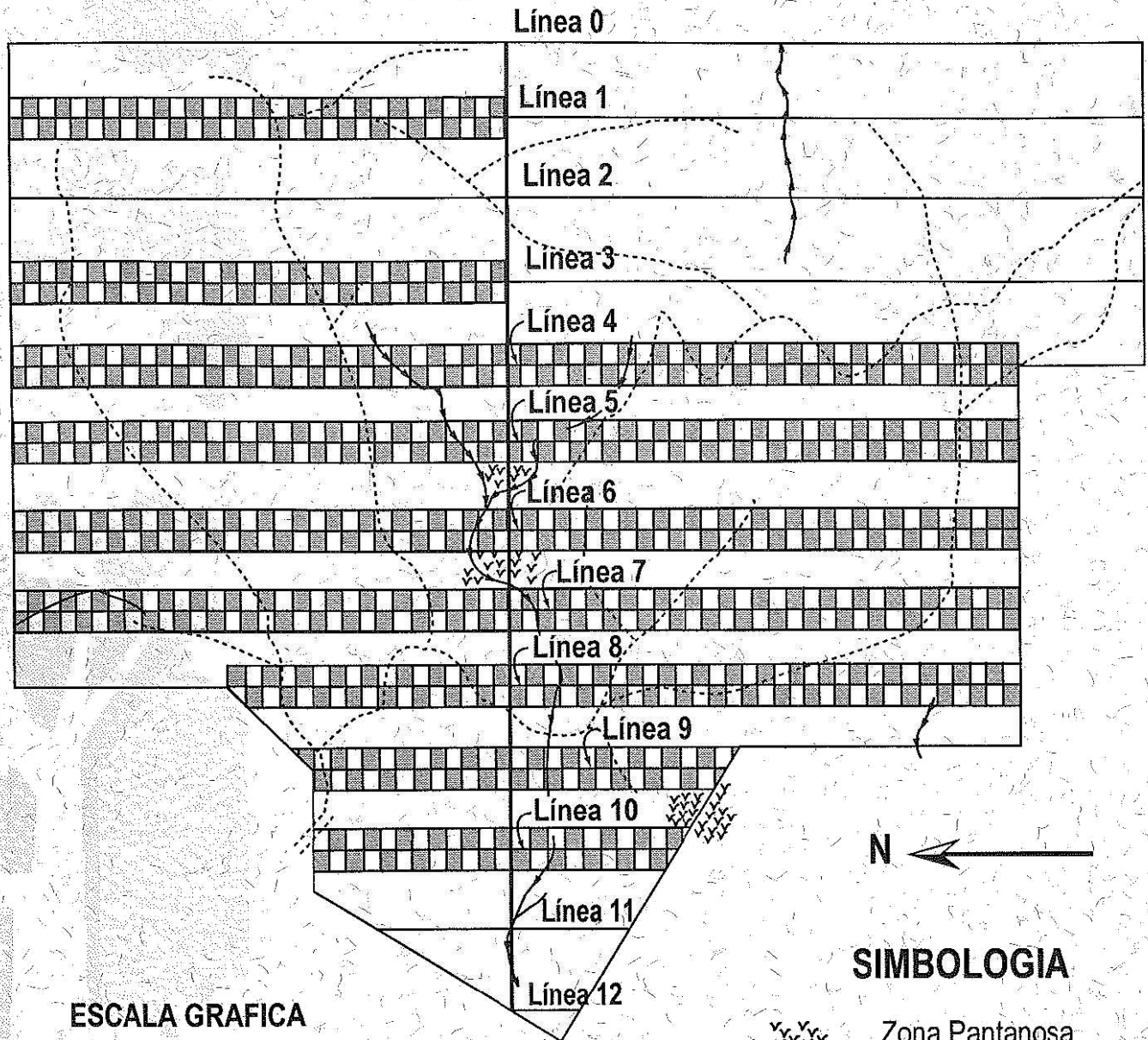
ANEXO 1

Diseño experimental utilizado en el área de estudio



ANEXO 2

Diseño del muestreo realizado en el área en estudio



ESCALA GRAFICA



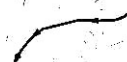
1:3200

**SITIO CLAVE
CORINTO**

SIMBOLOGIA



Zona Pantanosa



Quebrada



Vial




Carriles de inventario



Bosque primario
intervenido



Unidades de registro
10x10 m.



El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, por medio de la Unidad de Manejo de Bosques Naturales, pone a disposición del público el boletín *Manejo Forestal Tropical*. Este boletín busca informar a un amplio sector de la comunidad científica, empresarios forestales, técnicos, estudiantes y dueños de bosques sobre aspectos relevantes del manejo de bosques naturales en el trópico americano. La publicación pretende abordar los temas en forma resumida y sencilla, con lo que se garantiza su fácil comprensión y aplicación.

Esperamos que este boletín sea de beneficio para aquellos que luchan por la sostenibilidad ecológica y productiva de los bosques tropicales. Mediante la publicación de *Manejo Forestal Tropical*, la Unidad de Manejo de Bosques Naturales del CATIE ofrece a los lectores un medio para divulgar sus experiencias en los campos técnico, social y económico. Los autores y las instituciones que hagan aportes a esta publicación aparecerán en la portada de cada número.

La publicación no tendrá una periodicidad regular, y se distribuirá en forma gratuita. Si le interesa recibir los números siguientes, por favor contáctenos en la dirección abajo indicada y con gusto le incluiremos en nuestra lista de envíos. Se invita al lector a coleccionar los ejemplares de este medio de intercambio de experiencias en el manejo de bosques tropicales naturales.

Manejo Forestal Tropical
Unidad de Manejo de Bosques Naturales
CATIE 7170, Turrialba, Costa Rica
Teléfonos: (506) 556 0401
(506) 556 2703
Fax: (506) 556 2430
e-mail: umbn@catie.ac.cr

Revisores de este número:

Bas Louman, UMBN/CATIE
Marlen Camacho, PROSIBONA/CATIE

Responsable técnica: Lorena Orozco
Edición: Elizabeth Mora
Diseño y artes finales: Marta E. Jiménez

Edición de 500 ejemplares
Impreso en la Unidad de Producción de Medios, CATIE