

DESCRIPCION SILVICULTURAL DE LAS PLANTACIONES FORESTALES DE JENARO HERRERA



**DESCRIPCIÓN SILVICULTURAL
DE LAS PLANTACIONES FORESTALES
DE JENARO HERRERA**

Arturo Claussi
Daniel Marmillod
Jurgen Blaser

Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana
Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera
Iquitos, Perú
1992



Cooperación Técnica del Gobierno Suizo



Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación



Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana

Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana
Centro de Investigaciones Jenaro Herrera
Aparatado 784
Iquitos, Perú

CONTENIDO

Presentación.....	5
Agradecimientos.....	6
La zona de estudio.....	7
Ubicación.....	7
Clima.....	8
Fisiografía.....	9
Relieve y suelos de la terraza alta.....	10
Historia de las plantaciones.....	15
Análisis silvicultural.....	21
Toma de datos en el campo.....	21
Banco de datos.....	25
Evaluación de parámetros cuantitativos y cualitativos.....	26
Presentación de los resultados.....	28
Descripción silvicultural de las plantaciones.....	33
Campo abierto Laurent.....	33
Campo abierto El Piñal.....	107
Campo abierto El cañal.....	193
Colonias a campo abierto.....	221
Fajas.....	261
Consideraciones finales.....	301
Bibliografía.....	307
Anexos	
1. Explicación del código “tipo de plantación”.....	311
2. El parámetro “tendencia del árbol”.....	312
3. Formularios de campo.....	316
4. Especies en plantación.....	322, 326

PRESENTACION

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), con sede en la ciudad de Iquitos, es conciente de la problemática relacionada con la depredación de los bosques, la cual pone en riesgo el equilibrio ecológico. Por eso, entre sus lineamientos de política está la conservación de los recursos naturales para evitar la alteración del medio ambiente. En este marco, la investigación científica está encaminada al conocimiento de los ecosistemas a un nivel suficiente como para normar el uso racional y sostenido de los recursos, principalmente forestales. Se pretende, entonces, encontrar tecnologías que sean técnica y económicamente factibles y sobre todo ecológicamente estables.

Dentro de este contexto, el IIAP forma en 1983 un convenio con la: Cooperación Técnica del Gobierno Suizo (COTESU) e Intercooperation (IC) para desarrollar el Proyecto " Apoyo al Programa de Investigaciones Forestales del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera". Este convenio busca fundamentalmente contribuir a superar las deficiencias en el manejo de los recursos forestales, mediante la generación de una tecnología apropiada para su aprovechamiento racional, integral y sostenible.

Con el estudio "Silvicultura en plantación de especies forestales nativas" se lograron, después de 20 años, resultados que se plasman en la presente publicación, la cual es fruto del esfuerzo conjunto de los investigadores del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera y de asesores de COTESU/IC. Se espera que esta obra cumpla un papel importante en la enseñanza de la silvicultura de nuestras especies forestales nativas y en los programas de reforestación de la selva baja.

Nuestro especial reconocimiento a COTESU/IC, por sus aportes científicos y financieros que hicieron posible la publicación, así como a los trabajadores e investigadores forestales del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera (CIJH).

Iquitos, setiembre 1992
Roger Beuzeville Zumaeta
Presidente IIAP

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su sincero agradecimiento a las siguientes personas e instituciones por el apoyo brindado para que la presente obra culminara en forma exitosa:

A Orlando Escudero, Julio García, Ivan Meléndez y Felipe Rodríguez, antiguos técnicos del Proyecto de Asentamiento Rural Integral Jenaro Herrera por todas las precisiones que nos dieron acerca de la historia de las plantaciones forestales del lugar.

Al Conservatorio y Jardín Botánicos de la Ciudad de Ginebra por recibir a uno de nosotros y permitirle confrontar nuestro material con las colecciones herrerinas; en particular a su director Prof. Rodolphe Spichiger y Pierre André Loizeau, por su hospitalidad y avisados consejos.

A John R. Palmer y Heather Palmer, del Tropical Forestry and Computing Ltd., por sus críticas constructivas en la recuperación y organización de la información, así como por el procesamiento de nuestros datos.

A la Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Intercooperation), por su decidido apoyo al desarrollo forestal de Jenaro Herrera; en particular a Jean Laurent y Eric Chevallier, por su constante preocupación en sostener nuestros esfuerzos.

A Roger Beuzeville, presidente del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, a José López Parodi, antiguo director del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera, por el respaldo institucional brindado y su interés científico para nuestro trabajo.

A Publifor, por la excelente impresión del documento; en particular a Elizabeth Mora, por la cuidadosa edición de la publicación.

A todo el personal del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera; en particular y muy especialmente a los trabajadores forestales, sin cuya dedicación y profesionalismo esta obra nunca hubiera podido nacer.

Finalmente a todas aquellas personas e instituciones aquí no citadas que de alguna manera han contribuido en la realización de esta obra.

LA ZONA DE ESTUDIO

UBICACION

El Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera (CIJH) está ubicado a 200 km aguas arriba de Iquitos, sobre la margen derecha del río Ucayali, a 3 km del poblado de Jenaro Herrera, tierra adentro. Se encuentra en el distrito de Sapuena, provincia de Requena, región de Loreto, en las coordenadas 73°40'0 y 4°54'S (Fig.1)

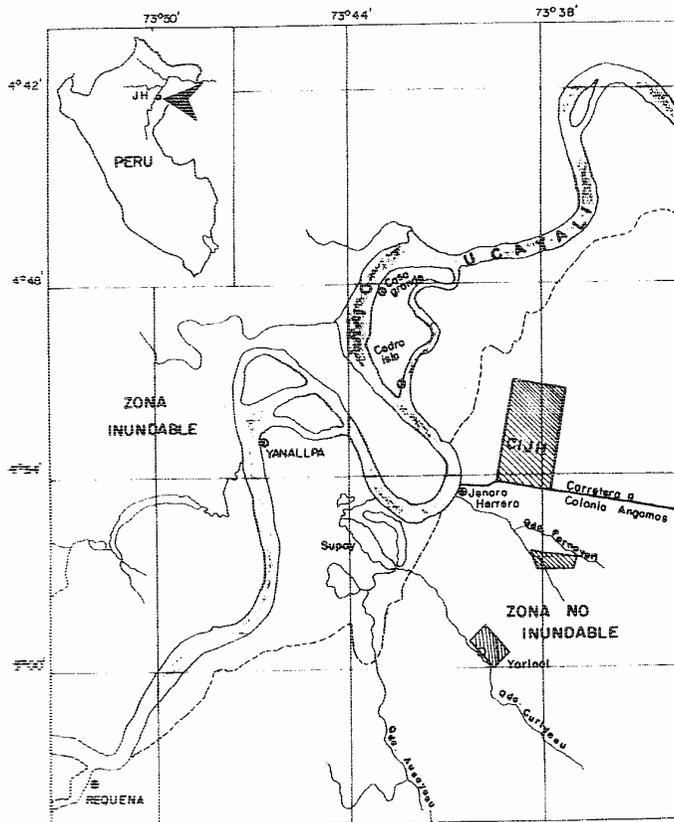


Fig. 1. Ubicación geográfica del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera

CLIMA

Los datos climáticos recolectados entre 1970 y 1989 indican que la región de Jenaro Herrera posee un clima típicamente ecuatorial (Fig. 2):

- Las temperaturas medias mensuales oscilan muy poco a lo largo del año (25,2°C en julio y 26,9°C en noviembre y marzo) con un promedio de 26,4°C. Las temperaturas absolutas más elevadas se registran de enero a marzo y de agosto a octubre; las más bajas generalmente ocurren en julio.
- La precipitación media anual es de 2687 mm, y puede variar entre 1700 y 4000 mm, con precipitaciones mensuales entre 54 y 758 mm. Aunque el ritmo anual no está bien marcado, se da una temporada menos pluviosa de junio a setiembre, correspondiente a la temporada más soleada con 170 horas mensuales de sol (Marengo, 1983).

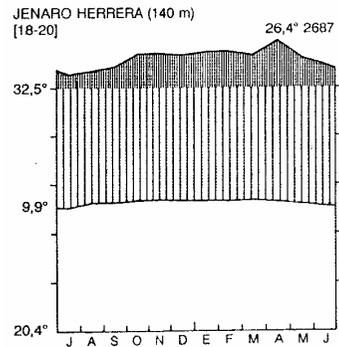


Fig. 2. Climatograma según Walter (1975) de la región de Jenaro Herrera.

Un segundo período seco más corto suele ocurrir entre los meses de diciembre a marzo, lo que ubica la región en la zona subclimática oeste amazónica, cercana al límite con el subclima de Manaus, caracterizado por una sola estación seca (Marmillod, 1982).

Para fines silviculturales, vale resaltar que:

- La estacionalidad pluviométrica, aunque poco marcada, tiene gran importancia en los fenómenos que provocan la florescencia. El 80% de las especies del bosque de altura presentan ritmos de floración correlacionados con las precipitaciones y dispersan sus frutos siempre o una vez al año entre diciembre y abril (Gauthier y Spichiger, 1986).

- Las estaciones "secas" no afectan seriamente las relaciones hídricas de las plantas, siendo la caída de las hojas un fenómeno poco visible. Durante los 20 años de observación meteorológica, no se observó un solo mes ecoseco ($P_m < 30$ mm, Aubréville, 1961); once años tuvieron una precipitación mensual superior a 100 mm y siete años uno o dos meses con $P_m < 100$ mm. Los dos años restantes presentaron, uno (1970) tres meses con $P_m < 100$ mm y el otro (1979) cuatro meses con la misma condición. No es posible analizar el efecto de la sequía sobre el prendimiento en estos años, ya que no hubo instalación de plantaciones. Pero es en 1979 que ocurrió el único incendio forestal serio no explicado en Jenaro (no fue un descuido en la quema de una chacra, ya que no había ninguna en el campo incendiado).

FISIOGRAFIA

Según López Parodi y Freitas (1990), la región de Jenaro Herrera muestra dos paisajes distintos:

- la planicie aluvial fluvial, inundada estacionalmente durante el periodo de creciente del río Ucayali, y
- la llanura interfluvial, o zona de altura ("tierra firme"), no influenciada por las variaciones estacionales del nivel de aguas del río principal.

Estos mismos autores reconocen en la zona de altura tres unidades fisiográficas: la terraza baja, la terraza alta y la colina baja. Mientras la terraza baja se formó durante el cuaternario, las otras dos unidades pertenecen geológicamente a la formación fluvial Sapuenilla del arco de Iquitos con edad mio-pliocena, levantada posteriormente por una tectónica de fallas (Dumont *et al.*, 1988 y 1990).

Salvo una, todas las plantaciones forestales descritas en el presente documento han sido instaladas exclusivamente en sitios de la terraza alta, por lo que nos limitaremos, en la siguiente sección, a profundizar la descripción de esta unidad.

RELIEVE Y SUELOS DE LA TERRAZA ALTA

La terraza alta se presenta como una extensa llanura ubicada a unos 30 m sobre el máximo nivel de aguas del río Ucayali, al sureste del pueblo de Jenaro Herrera. Es entallada por valles de 6 a 12 m de profundidad y 10 a 300 m de ancho; esos valles se caracterizan por fondos muy llanos (bajiales) recorridos por quebradas que forman meandros, y laderas con pendientes de 10 a 20% (Marmillod, 1982).

Los bajiales ocupan 25 a 30% de la superficie total de la terraza alta. Normalmente el cauce de las quebradas es suficientemente grande como para retener las aguas; sin embargo, Cuando caen lluvias fuertes se producen inundaciones en todo el fondo, lo que sucede por lo menos cada 20 días durante un par de horas. Esta característica determina el desarrollo de un tipo especial de bosque, rico en palmeras, que se 'diferencia marcadamente de la vegetación del resto de la terraza.

La propia llanura presenta a su vez una vegetación diferenciada; el centro de la terraza (10% de la superficie) esta ocupada por un bosque xerofítico ralo de pocos metros de altura, llamado chamizal y que aparece en forma de islas de 10-50 ha, mientras que en las áreas colindantes crece un bosque latifoliado alto y denso (60-65% de la superficie). Veillon y Soria-Solano (1988) han demostrado que esta variación de la cobertura vegetal responde a una diferenciación pedológica evolutiva.

Según estos autores, la red hidrográfica de la terraza es insuficiente, por lo que fenómenos de hidromorfía suelen ocurrir en la llanura. La cobertura pedológica original de tipo acrisólica experimenta un empobrecimiento de arcilla e hierro, iniciado en la superficie y progresando hacia abajo. Una acumulación de arcilla y limo tiene lugar en el horizonte profundo, incrementando la hidromorfía del perfil. Una vez iniciado, el proceso de empobrecimiento crece en intensidad, y la materia orgánica impregna todo el perfil. Cuando el contenido de arcilla es demasiado bajo para retener los elementos solubles de la materia orgánica, estos emigran hacia la profundidad, dejando un horizonte podzólico de 60 cm de espesor aproximadamente. Este fenómeno de podzolización, iniciado en los lugares centrales de la terraza con mayores problemas de drenaje, se extiende lentamente de manera centrífuga.

Actualmente, desde los bordes de la terraza hasta el centro, se encuentra sucesivamente un suelo de color mayormente anaranjado-rojo {acrisol órtico), después un suelo amarillo-anaranjado con presencia creciente de un horizonte superior grisáceo, luego un suelo dominado por los tonos grises y por fin un suelo blanco (podzol órtico).

El suelo anaranjado (Abadie, 1976; Sabogal, 1980; Marmillod, 1982, "tipo franco arcilloso") se caracteriza por ser fuertemente ácido, franco areno arcilloso a arcillo arenoso sin fragmentos gruesos y de color pardo oscuro (7.5 YR 4/4) a rojo-amarillo (5YR 4.5/8) en profundidad. El porcentaje de arcilla en los primeros 10 cm varía entre 10-30%, aumenta rápidamente en profundidad ya partir de 80-90 cm permanece constante en 50% aproximadamente. El suelo es moderadamente suelto y presenta una estructura granular con intensa presencia de raíces hasta una profundidad de 60-70 cm, por debajo de la cual la estructura se transforma en masiva. Es un suelo fresco, de alta permeabilidad y donde la napa freática se encuentra en profundidad. La capacidad de intercambio catiónico es remadamente baja: menos de 5 meq/100 g de suelo. La disponibilidad nutrimentos es también muy baja con un 90-95% de Al intercambiable. capa superficial de materia orgánica es suelta y con un espesor menor de 2 cm.

El suelo gris (Sabogal, 1980, "tipo franco arenoso") es un suelo fuertemente ácido, areno-franco arcilloso sin fragmentos gruesos, el color va de pardo-gris oscuro a pardo claro en profundidad. La permeabilidad es menor que en el suelo rojo, el nivel de la napa freática varía entre 60-100 cm de profundidad. La disponibilidad de nutrimentos es muy baja, sin embargo el Al representa solo 60-70% de los iones intercambiables.

El suelo blanco o podzol (Garda *et al.*, 1975, perfil 2) es un suelo ácido, de textura areno-franco limosa y color blanco, que presenta a partir de cm de 60 cm de profundidad una capa de arena cementad a con hierro de pocos centímetros de espesor. La napa freática se mantiene cerca de la superficie algunos días después de lluvias fuertes y desaparece sólo durante las estaciones más secas. La disponibilidad de nutrimentos es aproximadamente la mitad de los suelos anteriores y el espesor de la capa superficial de materia orgánica vana entre 10-20 cm.

Los suelos de los fondos de valle (bajiales) poco se han estudiado hasta la fecha. Según Sabogal (1980), quien analizó un perfil arenoso franco de un valle de 200 m de ancho, el pH es aún más bajo que en los suelos de la llanura, la disponibilidad de nutrientes igualo algo mayor y la actividad biológica peor hasta sensiblemente peor, debido probablemente a las condiciones hídricas. Al pie de las laderas aparecen a menudo hondonadas húmedas profundas, llanas y alargadas, cuyos suelos presentan un marcado horizonte arcilloso de color gris. Como consecuencia de lluvias casi diarias e inundaciones periódicas, la napa freática se mantiene continuamente cerca de la superficie en los suelos arcillosos, mientras que en los de textura arenoso franco fluctúa entre la superficie y 50 cm de profundidad. Predominan condiciones reductoras y no aparecen, por lo tanto, los típicos moteados rojizos sino colores que van desde gris amarillento pálido a gris verde oliva oscuro.

Las plantaciones han sido instaladas mayormente sobre suelos amarillo-anaranjados de las llanuras y laderas de la terraza alta, algunos con un horizonte superior grisáceo bien desarrollado. El Cuadro 1 presenta algunas de sus propiedades físicas y químicas.

Cuadro 1. Algunas propiedades físicas y químicas de suelos donde se establecieron plantaciones forestales en Jenaro Herrera.

Profundidad cm	Color en húmedo	Granulometría ² Arena Limo Arcilla %	pH ³	C orgánico ⁴ %	N total ⁵ %	Elementos disponibles ^{6,7}		CIC ⁸ me/100g	Cationes cambiables ⁹ me/100g				
						P ppm	K ₂ O kg/ha		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺
Suelo anaranjado-rojo (Abadie, 1976, perfil 3)													
0 - 7		50 28 22	4,8	2,27	0,18	4,8	408	7,5	2,2	0,37	0,06	0,04	3,2
7 - 53		44 24 32	5,4	0,88	0,07	0,6	544	4,0	1,6	0,20	0,03	0,04	1,8
53 - 93		42 20 38	5,5	0,59	0,05	0,6	370	3,9	2,0	0,14	0,04	0,03	0,8
93 - 168		34 18 48	5,9	0,23	0,02	0,9	408	4,8	4,0	0,42	0,04	0,05	
Plantación 401-74													
0 - 7	10 YR 3/2												
7 - 18	10 YR 6/6	50 32 18	3,8	1,16		3,6	93		1,1	0,14	0,06	0,03	
18 - 41	10 YR 6/6	42 36 22	4,2	1,16		4,4	70		1,2	0,07	0,06	0,03	
41 - 64	10 YR 6/6	42 34 24	4,0	0,64		1,1	46		1,4	0,07	0,04	0,03	
64 - 92	10 YR 6/6	42 26 32	3,9	0,64		1,9	70		1,4	0,07	0,04	0,03	
Plantación 103-75													
1 - 20	10 YR 5/6	56 20 24	4,0	1,74	0,10	7,6	79		1,8	0,20	0,22	0,40	
20 - 45	10 YR 6/6	52 20 28	3,9	1,04	0,05	3,3	56		2,4	0,13	0,24	0,45	
45 - 65	10 YR 6/8	52 18 30	4,0	0,75	0,04	2,4	32		1,8	0,20	0,20	0,35	
65 - 105	7,5 YR 5-6/8	48 18 34	4,0	0,70	0,03	2,4	32		2,6	0,16	0,22	0,35	

continúa ...

Profundidad cm	Color en húmedo ¹	Granulometría ²		pH ³	C		N total ⁵	Elementos disponibles ^{6,7}		ClC ⁸	Cationes cambiables ⁹				
		Arena	Limo		Arcilla	%		%	P		K ₂ O	ppm	kg/ha	me/100g	me/100g
Suelo amarillo (Paredes, 1979, JH-Bp)															
0 - 5	2.5 YR 2.5/4	68	20	12	3,9	5,03	0,36	12,3	640	9,2	3,8	0,15	0,14	0,08	0,9
5 - 15	5 YR 3/2	60	20	20	4,8	1,68	0,14	2,3	200	5,2	1,6	0,08	0,04	0,04	1,8
15 - 45	10 YR 5/4	58	16	26	5,2	0,60	0,05	0,6	200	3,5	0,8	0,04	0,03	0,03	2,4
45 - 60	10 YR 6/3	58	14	28	5,3	0,48	0,04	0,3	200	3,4	0,8	0,05	0,03	0,02	2,4
60 - 80	10 YR 6/4	54	12	34	5,3	0,36	0,03	0,2	200	3,4	0,6	0,02	0,03	0,02	2,5
80 - +	10 YR 7/3	48	10	42	5,5	0,20	0,02	0,2	200	3,8	0,6	0,04	0,03	0,02	2,8
Suelo gris (Sabogal, 1980, calicata 5)															
0 - 10	10 YR 3/2	84	8	8	3,7	3,04	0,17	2,0	136	8,5	0,4	0,02	0,08	0,06	2,0
10 - 30	10 YR 5/2	68	14	18	4,6	1,30	0,09	2,0	136	4,1	0,8	0,02	0,04	0,03	1,6
30 - 130	10 YR 6/3	66	12	22	5,1	0,73	0,05	2,3	100	2,2	0,4	0,02	0,04	0,03	0,8
Suelo de bajal (Sabogal, 1980, calicata 3)															
0 - 22		68	24	8	3,7	10,38	0,51	5,8	272	25,4	0,4	0,12	0,10	0,12	5,9
22 - 50		48	34	18	4,3	1,70	0,10	1,7	136	7,9	0,4	0,03	0,04	0,08	4,0
50 - +		40	32	28	4,9	1,30	0,09	1,5	136	6,8	0,4	0,02	0,04	0,04	4,9

1

Color: tabla de Munsell

2

Granulometría: método del hidrómetro (Paredes, 1979; método de Bouyoucos)

3

pH: método del potenciómetro, relación suelo agua 1:1

4

C orgánico: método de Walkley y Black

5

Nitrogeno total: método del micro Kjeldahl

6

Fósforo: método de Olsen modificado; extractor Na HCO 0,5 M pH 8,5

7

Potasio: método de Peedch; extractor acetato de sodio pH 4,8

8

Capacidad de intercambio catiónico: método del Acetato de Amonio 1 N pH 7,0 (Paredes, 1979; destilación del amonio adsorbido según técnica de Kjeldahl)

9

Cationes cambiables: Determinaciones en extracto amoníaco.

Ca: método del E.D.T.A. (Paredes, 1979; complexometría) Mg: método del amarillo de tiazol (Paredes, 1979; complexometría) K: fotómetro de llama Na: fotómetro de llama Al: colorimetría, según técnica del aluminio

HISTORIA DE LAS PLANTACIONES

La historia forestal en Jenaro Herrera se inició por necesidades de la colonización que tuvo lugar a partir de 1967, promovida por el Ministerio de Agricultura, con el apoyo técnico-financiero de COTESU. En esa época todos los proyectos de desarrollo en la Amazonia peruana consideraban la ganadería como pilar económico del futuro; el bosque era un estorbo que vencer y no un componente útil. También era una época en la que el bosque, cuya madera y jebe habían contribuido a la prosperidad regional, parecía un ecosistema muy complejo e imposible de manejar, más aún tomando en cuenta que la industria forestal transformaba solamente unas pocas especies y no estaba dispuesta a ampliar su número.

Los incipientes conocimientos sobre el bosque nativo dependían totalmente de la sabiduría de los materos; las primeras facultades forestales del país, recién creadas, propiciaban una silvicultura de plantación con especies exóticas. En este contexto, llega en 1967 el primer ingeniero forestal a Jenaro Herrera (Juan Laurent), contratado para organizar el aprovechamiento y tala del bosque como paso previo a la creación de pastizales, pero animado por la convicción de demostrar que el bosque podía constituirse en un pilar económico para el colono.

Lógicamente, la historia de las plantaciones inicia con las especies de madera noble; ya desde 1969 se instalan primeros experimentos con caoba y cedro. En este periodo, el enfoque silvicultural del país influencia también Jenaro: se prueba la adaptabilidad de especies exóticas de los géneros *Pinus* y *Eucalyptus*, además de *Terminalia superba* y *Nauclea diderrichii*. Las plantaciones se establecen a campo abierto en chacras de primera tala, el trasplante con pan de tierra. Las limpiezas son frecuentes y totales, se impide la invasión de especies de purma.

A finales de 1971, las especies de madera noble y exótica ocupan casi todas las llanuras del campo abierto Laurent, pero presentan rápidamente serios problemas de adaptación a las condiciones de terraza alta; las plantaciones fracasan al cabo de unos años. Los responsables forestales (Nonna Revoredo,

Joel Villegas, Daniel Marmillod) deciden no insistir en este camino, ya que no existía, en el caso de las meliáceas, un método comprobado de control de *Hypsiphylia* cuando se trataba de introducir las especies fuera de su sitio, y porque las dificultades logísticas (obtención de semillas) para establecer ensayos de proveniencias parecían insuperables en el caso de las exóticas.

No era posible que entre las 2500 especies arbóreas que, se decía, pueblan la selva peruana (Lao, 1969) no hubiera algunas que mostrasen a la vez una madera de buena calidad y un crecimiento rápido. Así, en 1971 se inicia la experimentación con *Cedrelinga catenaeformis*, primera especie de madera corriente; dos pequeñas plantaciones (111-71, 117-71) establecidas en el campo abierto Laurent constituyen las plantaciones más antiguas que se controlan todavía.

A partir de 1973 se instala cada año un ensayo de comportamiento de 12 especies bajo dos condiciones de luz: a campo abierto y bajo dosel. Todavía no se conocían los nombres científicos de las especies del bosque primario, por lo que las especies ensayadas fueron en realidad "nombres comunes" seleccionados con base en los conocimientos del matero sobre su uso (madera aserrada, madera de construcción rural, látex o resina, frutos, ...). Esto explica por qué hoy, cuando ya se cuenta con los conocimientos botánicos, aparecen tratamientos con una mezcla de dos especies; explica también la gran heterogeneidad de usos conocidos de las especies ensayadas; los criterios de utilidad local tuvieron mucho peso en la selección. Debe agregarse que la necesidad de cumplir con el propósito de ensayar 12 especies anualmente conllevó a incluir especies de manera casual, por el simple hecho de contar con semillas, en reemplazo de otras seleccionadas que no habían fructificado ese año. Sabogal (1981) presenta un historial de estos ensayos.

Los ensayos de comportamiento siempre fueron instalados por los alumnos del Centro Educativo para Trabajadores Forestales (CETF) de Jenaro Herrera, en el marco de sus prácticas de aprovechamiento y plantación. Al cerrarse este centro en 1978 se interrumpen los ensayos.

Simultáneamente a los ensayos, se instalan a partir de 1972 las primeras plantaciones experimentales silviculturales a campo abierto con las especies consideradas más promisorias (*C catenaeformis* y en menor grado, *Simarouba amara*) y con aquellas en que "se crefa" (*Hymenaea* spp., *Protium* spp., *Ocotea aciphylla*, por ejemplo).

El mejor desarrollo de *C catenaeformis* y *S. amara* sembrados con alta densidad inicial, comparado con el logrado en espaciamentos grandes influye en los métodos de limpieza. Para bajar las densidades de siembra y a la vez asegurar un buen crecimiento de las especies plantadas, a partir de 1975 se deja crecer en las plantaciones a campo abierto una purma, controlando su desarrollo a manera de rodal educador acompañante.

Los buenos resultados obtenidos en los ensayos bajo dosel más antiguos incitan a los nuevos responsables forestales (Guillermo Abadie, Ricardo Reátegui, Andrés Schwyzer) a priorizar desde 1977 las plantaciones de enriquecimiento. El bosque por enriquecer puede ser un bosque intervenido o un terreno agrícola empurmado. La regulación de la luz se efectúa mediante anillamiento después de la extracción de unos cinco árboles por hectárea. Se utilizan en una misma plantación hasta 20 especies instaladas en función del sitio sin diseño fijo, y se favorece el crecimiento de regeneración natural de especies seleccionadas en las líneas. Schwyzer (1980, 1981, 1982a, sf/a, sf/b) describe las experiencias generadas durante este periodo.

Lamentablemente, a partir de 1980, dificultades institucionales conllevan al paulatino abandono del mantenimiento de las plantaciones. La purma no controlada en los campos abiertos logra muchas veces dominar el rodal principal; el dosel "protector" de las plantaciones de enriquecimiento se cierra, muchos plantones recién instalados mueren. Hasta parte de los archivos de investigación son quemados en el transcurso de este tiempo oscuro!

Es en esta situación que el IIAP, habiendo asumido la responsabilidad del continuar las investigaciones forestales, busca el apoyo financiero y científico de COTESU para llevarlas adelante. A partir de 1983, nuevos ingenieros forestales (Eloy Pezo un corto tiempo, Arturo Claussi y Jürgen Blaser) realizan un diagnóstico del estado y documentación de las plantaciones existentes para decidir su grado de interés para la investigación. Cuarenta y cinco plantaciones

instaladas hasta 1979 son elegidas y se establece en ellas una o varias parcelas permanentes de control, generalmente de 7x7 árboles. Asimismo, se organiza el archivo central de investigación y se diseña un banco electrónico de datos, en el cual se graba la información recuperada y las nuevas mediciones.

A partir de 1985, se planifican e instalan ensayos formales de manipulación de plantaciones a campo abierto (espaciamientos, podas, intensidad y periodicidad de raleos), esencialmente con *C. catenaeformis* y *S. amara*. La Fig. 3 muestra la ubicación de la mayoría de las plantaciones bajo control en 1990. Las actividades están plasmadas en planes quinquenales de manejo (Blaser *et al.*, 1985a; Claussi y Aróstegui, 1990).

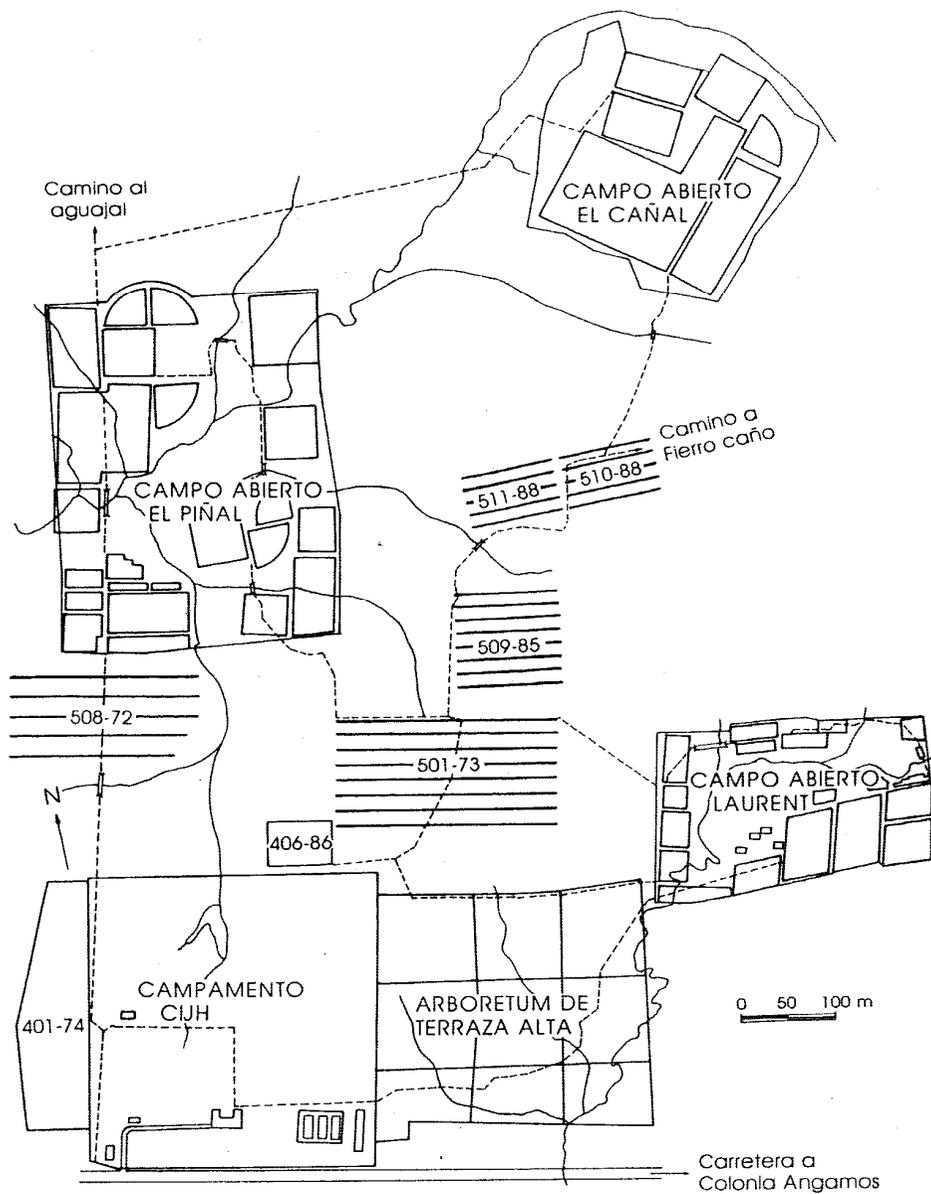


Fig. 3. Ubicación de las parcelas experimentales del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera.

ANALISIS SILVICULTURAL

TOMA DE DATOS EN EL CAMINO

Hasta 1983, las plantaciones establecidas por el proyecto PARI-JH se subdividieron en dos grupos:

- Plantación de selección de especies (ensayos de comportamiento).
- Plantación de observación del comportamiento silvicultural.

Las plantaciones del primer tipo siguen un diseño estadístico formal, mientras que las segundas ninguno. Una evaluación de las primeras con una descripción detallada del diseño estadístico fue realizada por Sabogal (1981). Las mediciones incluyeron la totalidad de los individuos plantados para estimar la supervivencia, pero únicamente las ocho interiores de cada repetición para cálculos dasométricos.

A partir de 1983 se intentó clasificar las plantaciones establecidas, en función del tamaño del área plantada de la manera siguiente:

Plantación arboreto

Plantación no experimental a pequeña escala con fines demostrativos. El objetivo es obtener los primeros conocimientos sobre especies silviculturalmente desconocidas, como elementos de juicio para la elección de especies que podrían formar parte de ensayos formales. Se efectúan mediciones periódicas en parcelas permanentes de control (PPC), salvo en aquellas con tamaño muy reducido o que presentaron problemas de recuperación de información (diseño de instalación desconocido, mezcla irregular de especies,...). La duración de la observación de estas plantaciones no está definida.

Ensayos de selección

Plantación experimental con repeticiones en escala pequeña, cuyo objetivo es seleccionar mediante métodos científicos especies forestales promisorias para el establecimiento de plantaciones en campo abierto, en fajas de enriquecimiento, en sistemas agroforestales o silvopastoriles. Se efectúan mediciones periódicas en PPC; la disposición en el campo sigue un diseño

de cuatro bloques simples al azar con cuatro repeticiones. La duración de este tipo de ensayos es de diez años.

Plantación experimental silvicultural

Plantación en escala mediana (0,25-1 ha) de pocas especies elegidas, establecidas con el fin de desarrollar técnicas silviculturales adecuadas para su manejo. El objetivo, método y duración son específicos para cada plantación, y por lo tanto se definen para cada una por separado.

Plantación de adaptación

Plantación experimental con repeticiones, en escala mediana, establecidas con el fin de probar el comportamiento de pocas especies en un amplio rango dimático y edáfico. El objetivo, método y duración son específicos para cada plantación.

Además para cada una de las plantaciones, se determinó el ambiente donde estaba establecida (luz) y grado de mezcla. Cada plantación se caracterizó mediante un código de tres dígitos (Anexo 1), por ejemplo:

122 Ensayo de selección en faja protectora con más de una especie

Las plantaciones experimentales silviculturales y de adaptación se monitorean mediante parcelas permanentes de control distribuidas sistemáticamente dentro de la plantación. Estas PPC cuentan normalmente con 49 árboles (7x7), o 25 árboles (5x5) para respetar el efecto de borde en plantaciones muy pequeñas. Cada árbol posee un número de identificación para permitir mediciones individuales.

En las PPC, para cada árbol se midieron las variables que se presentan en el Cuadro 2, aunque no siempre se midieron todas las variables. Las mediciones fueron clasificadas conforme se muestra en el Cuadro 3. Las evaluaciones de campo fueron fijadas en los Planes Quinquenales de Intervenciones Silviculturales (Blaser *et al.*, 1985a; Claussi y Aróstegui, 1990) según la edad de la plantación y la secuencia que aparece en el Cuadro 4.

Cuadro 2. Descripción de las variables medidas

Variable*	Símbolo	Unidad	Descripción
dac (v0)	d ₀	mm	Diámetro a la altura del suelo (cuello de la planta), también llamado diámetro basal; se mide hasta que sea posible medir el dap; medición efectuada con una calibradora.
dap (v1)	d _{1,3}	mm	Diámetro a la altura del pecho (1,3 m), medido con cinta diamétrica.
altura total (v2)	h	dm	Altura hasta la cima; se mide con barra telescópica hasta 15 m o con hipsómetro justo para árboles mas altos.
altura de inicio de copa (v3)	hc	dm	Altura hasta la base del follaje; medición como v2.
altura comercial (v4)	hf	dm	Altura del fuste hasta primera ramificación fuerte; medición como v2.
proyección de copa (v7 NS, v8 EO)	P	dm	Diámetros cruzados en dos direcciones: norte/ sur y este/ oeste, medidos con cinta métrica (winche).
tendencia del árbol (v6)		código	Código cualitativo de tres cifras que indica la posición de la copa con relación a la luz, la forma de copa y la calidad del fuste (Anexo 2).
estado fitosanitario (v9)		código	Apreciación de la salubridad del árbol (muerto, débil, atacado por insectos).

* La variable v5 es el largo (profundidad, altura) de la copa que se calcula por diferencia entre altura total y altura de inicio de copa.

Cuadro 3. Tipos de medición

Tipo de medición	Variables medidas
A	Dap ó dac
B	Dap + altura total
C	Dap + altura total + altura comercial + tendencia + estado fitosanitario
D	Como C + proyección de copa
E	Árboles raleados: dap + altura total + medición del fuste en secciones

Cuadro 4. Periodicidad de las mediciones

Medición	Edad (años)	Tipo de medición
1	0,25	A
2	0,50	A
3	1	B
4	2	B
5	3	B
6	5	C,(E)
7	7	B
8	10	D,(E)
9	12	D,(E)
10	15	D,(E)
11	20	D,(E)
12	25	D,(E)
13	30	D,(E)

Para la ejecución de las mediciones se desarrolló un conjunto de formularios orientados al almacenamiento electrónico de la información. Los tres más utilizados aparecen en el Anexo 3.

Por otro lado, se colectaron muestras botánicas de las especies de cada plantación, las que fueron identificadas en el Conservatorio y Jardín Botánicos de Ginebra, Suiza, institución que viene estudiando la flora arbórea de Jenaro Herrera desde 1973 (Spichiger *et al.* 1989 y 1990). La lista de todas las especies en estudio se presenta en el Anexo 4.

Además, se describieron algunas calicatas de suelo, estudiándose las muestras pedológicas recogidas en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

BANCO DE DATOS

A partir de 1983 se inició la grabación de la información en archivos electrónicos. Para permitir una máxima flexibilidad en el uso de los paquetes de análisis, los datos fueron registrados en ASCII. El formato de grabación fue orientado al uso del Palmer's Statistical Package* (PSP), en el cual cada plantación constituye un archivo que contiene todas las mediciones de todos los árboles de todas las PPC instaladas en ella. Se describe la organización de un archivo de datos en el Cuadro 5 y un ejemplo se presenta en la Fig. 4.

Antes de procesar los datos, se aplicaron varios controles lógicos para detectar errores de medición. Se consideraron como posibles errores crecimientos negativos, crecimientos extremadamente altos y árboles muertos nuevamente vivos en mediciones posteriores. Después de haber detectado las mediciones dudosas, se procedió a controles de campo para corregir o eliminar datos.

* Heather J. Palmer, Tropical Forestry and Computing Ltd., Oxford, Inglaterra.

Cuadro 5. Organización de un archivo dentro del banco de datos

Columna	Descripción
1 - 46	Identificación
	Código de país, sitio y experimento
1 - 13	
	Código de la especie
14 - 16	
	Código de plantación, parcela y repetición
17 - 28	
	Fecha de plantación
29 - 34	
	Superficie de la parcela analizada
35 - 38	
	Número de árboles analizados
39 - 41	
	Numeración de los árboles en pie
42 - 44	
	Indicador antes/ después del raleo
45 - 46	
	Bloques de datos por fecha de medición:
47 - 132	Datos de campo
	variables 0 hasta 9 según Cuadro 2

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS CUANTITATIVOS y CUALITATIVOS

Los datos fueron procesados en un PC compatible IBM, mediante el paquete PLOTSUM (Forestry Sample Plot Summary programs) del PSP. PLOTSUM permite un control de los datos (sub-programa CHEKPLOT), establece la regresión altura/diámetro (sub-programa PLOT-REG) y hace resúmenes dasométricos por parcela permanente de control y fecha de medición (sub-programa PLOT-SUM). El programa permite luego la preparación de datos resumidos y el análisis de modelos de crecimiento por especie; esta evaluación no se realizó para el presente trabajo.

Los siguientes resúmenes dasométricos fueron calculados con el sub-programa PLOT-SUM para cada parcela permanente de control, para cada especie y cada medición:

- Supervivencia (absoluta y en porcentaje)
- Número de ejes residual es por hectárea (N /ha)
- Número de ejes por árbol residual (Na)
- Media aritmética del dap (mm), coeficiente de variación, sesgo y kurtosis.
- Altura total promedio (dm)
- Regresión altura total/diámetro para estimar mediciones que faltan.
- Altura dominante (dm).
- Factor de espaciamiento de Hart-Becking (S%)
- Área basal promedio por árbol (m²) y por hectárea (m²/ha)
- Diámetro (m m) del árbol con área basal promedio (dg)
- Volumen total promedio por árbol (m³) y por hectárea (m³/ha), basado en el factor de forma de Dawkins (0,53); en caso de *C. catenaeformis*, en la función $v = \text{Exp} (-8,359 + 2,3609 \ln (d))$
- Distribución del número de árboles por clases diamétricas y por clases de altura.

Ciertos parámetros cualitativos, como la supervivencia, son calculados por PLOT-SUM, mientras que otros (tendencia del árbol, por ejemplo) requieren un procesamiento con un paquete estadístico común. Un ejemplo de resúmenes dasométricos se presenta en la Fig. 5.

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

La información sobre cada plantación se presenta en forma de ficha con la siguiente estructura:

Título. Indica el tipo de plantación, número y año de plantación.

Especie. Nombre científico y nombre común usado en Jenaro Herrera.

registros 3 a 51, No. total de registros = 49
 País 850.00, Sitio 311, Experimento 231, Especie/variedad 674
 Bloque 209, Repetición Tratamiento 12PE07, Área en m² = 392
 Fecha de siembra/iniciación 8/ 6/74, no. de árboles originales en la parcela = 49. Espaciamiento inicial en cm = 283 x 283

No. neto de registros = 33, No. de registros con -99 = 16
 Fecha de medición = 22/ 8/90, No. de árboles/ejes residuales en la parcela = 33, Supervivencia = 67.3 %
 En los datos originales, el diámetro se midió en mm, y la altura se midió en dm
 En los datos originales, el diámetro se midió a la altura del pecho
 Clase medida = 1, Edad = 16.2 años, No. de ejes residuales por hectárea = 482, No. promedio de ejes por árbol residual = 1.0000
 No. de ejes medidos para dap = 33, media aritmética del dap en mm = 272, coef. var. = 29.19 %, sesgo = 0.4100, kurtosis = -0.7661
 No. de ejes medidos para altura total = 31, Altura total promedio en dm = 219
 Regresión usada: $Altura\ total\ (m) = 1.3000 + 6.32979E+00 Ln\ (dap\ en\ cm)$
 Método de estimación de la altura dominante = 1, No. de ejes que proveen la altura dominante = 4, altura dominante en dm = 248
 Factor de espaciamiento de Hart-Becking, "S" = 13.9 % en base de arreglo rectangular

Área basal promedio con corteza en m² = 0.062991, Área basal con corteza en m²/ha = 53.03
 Diámetro en mm del árbol con área basal promedio = 283
 Método de estimación del volumen = 5
 Volumen total promedio con corteza en m³ = 0.648327, Volumen total con corteza en m³/ha = 545.8
 Volumen total promedio sin corteza en m³ = 0.560030, Volumen total sin corteza en m³/ha = 471.5

Distribución diamétrica. Límite inferior de la segunda clase en mm = 80, Amplitud de las clases diamétricas en mm = 10
 Número de clases con árboles en este rango = 32

Clase del dap en mm.	(80	(90	(100	(110	(120	(130	(140	(150	(160	(170	(180	(190	(200	(210	(220	(230
frecuencias (dap)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	4	1	0	0
frecuencias (alt.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	1	0	0
Clase del dap en mm.	(240	(250	(260	(270	(280	(290	(300	(310	(320	(330	(340	(350	(360	(370	(380)=380
frecuencias (dap)	1	3	1	0	1	2	3	2	1	0	1	1	0	1	0	5
frecuencias (alt.)	1	3	1	0	1	2	3	2	1	0	1	1	0	1	0	5

Fig. 5. Ejemplo de un resumen dasométrico

UBICACIÓN. Lugar geográfico de la plantación, precisado solo para las plantaciones situadas fuera de los tres campos abiertos principales.

FECHA DE PLANTACIÓN: Fecha exacta del trasplante al campo; si se conoce únicamente el mes de plantación, se pone el día 15.

AREA PLANTADA: Superficie plantada con indicación del espaciamiento inicial y número de plántones instalados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Ubicación del área de la plantación en las unidades fisiográficas (principalmente terraza alta). Situación del área respecto al relieve local (principalmente llanura, ladera y bajío), con indicación de la pendiente y la exposición. Se da la textura del suelo en los primeros 15 cm, apreciada con prueba a mano por debajo de la capa orgánica y el horizonte Ah.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Se indica el uso anterior del área de la plantación (bosque alto, purma, uso agropecuario).

ESTABLECIMIENTO: Procedencia de las semillas o semillones (regeneración natural repicada del bosque), manejo en vivero y tipo de trasplante.

MANTENIMIENTO: Replantes, limpiezas, podas, raleos, replantes. Mediciones especiales. Historia de la plantación en general.

DISEÑO DE CONTROL: Número, tamaño y ubicación de las parcelas permanentes de control instaladas en la plantación. Descripción de los diseños estadísticos.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA: Cuadro con indicaciones de las fechas de medición y las variables medidas hasta 1990.

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA: Evaluación de la supervivencia, crecimiento diamétrico y altura en el tiempo.

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREA: Evaluación en el tiempo del número de árboles, área basal y volumen por hectárea. En ciertas plantaciones se presenta, además, la distribución del número de árboles por clases diamétricas en dos fechas sucesivas, la evaluación de la altura promedio por parcela y los modelos de análisis de regresión entre altura y diámetro a edades dadas.

COMENTARIOS: Suscinta interpretación de los resultados. Presentación de resultados publicados con anterioridad, si es del caso.

DESCRIPCION SILVICULTURAL DE LAS PLANTACIONES

CAMPO ABIERTO LAURENT

El campo abierto Laurent debe su nombre al primer forestal suizo que trabajo en Jenaro Herrera (Jean Laurent, 1967-71). Este campo está situado a unos 500 m al este del centro forestal, al lado del arboreto natural de terraza alta. Es el campo abierto que contiene las plantaciones más antiguas del CIJH.

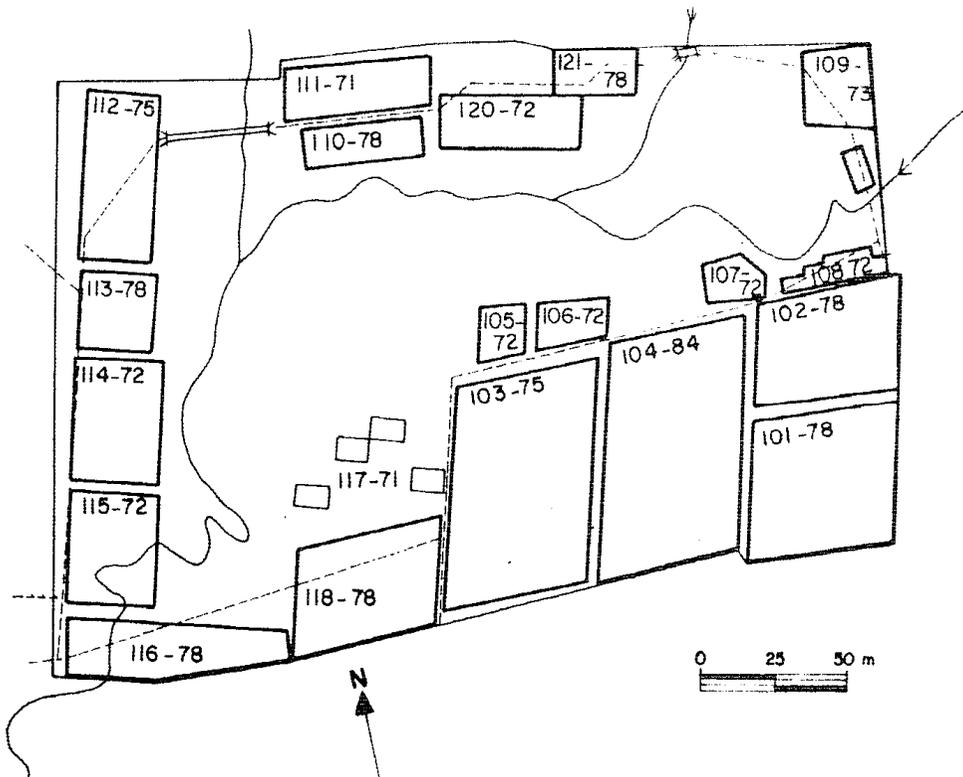
En los años 1969/70 se cortó el bosque primario para establecer chacras, las cuales fueron remplazadas paulatinamente por plantaciones forestales. Las primeras plantaciones se efectuaron en 1971 con especies exóticas, como *Pinus caribaea*, *Pinus montezumae*, algunos *Eucalyptus*, *Nauclea diderrichii* y *Terminalia superba*. Las primeras especies amazónicas sembradas fueron *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Cedrelinga catenaeformis* y la palmera *Euterpe precatoria*. Por diferentes razones (no adaptabilidad de las especies exóticas, ataques de *Hypsiphylia* en las meliáceas), los responsables se dieron cuenta rápidamente que se debía trabajar con especies nativas; así se encuentran hoy en día varias pequeñas plantaciones de tipo arboreto con especies locales.

Con una superficie de 5,2 ha, el campo abierto Laurent está situado en su mayor parte en llanuras y laderas de terraza alta con suelos franco-arenosos. Una quebrada atraviesa el campo y ha formado una banda larga de unas 2 ha de terreno parcialmente inundado (bajjal); allí el tipo de suelo dominante es arena-franca. La topografía es plana en la terraza misma; en las laderas hacia el bajjal, las pendientes alcanzan de 5-15%.

Con excepción de las palmeras, las plantaciones están localizadas en las llanuras y laderas. Actualmente, 21 plantaciones con una superficie total de 3,76 ha están en observación.

Plantaciones ubicadas en el campo abierto Laurent

N° de plantación	Tipo de plantación	Especies	N° árboles plantados
101-78	231	<i>Ormosia</i> sp3	336
102-78	232	<i>Micropholis guyanensis</i> ssp. <i>guyanensis</i>	119
		<i>Manilkara bidentata</i> ssp. <i>surinamensis</i>	119
103-75	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	486
104-84	231	<i>Guatteria elata</i>	1092
105-72	231	<i>Simarouba amara</i>	56
106-72	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	70
107-72	211	<i>Ocotea aciphylla</i>	53
108-72	211	<i>Protium</i> aff. <i>sagotianum</i>	51
109-73	212	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	44
		<i>Ceiba pentandra</i>	44
		<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>courbaril</i>	44
110-78	231	<i>Parkia igneiflora</i>	128
111-71	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	108
112-75	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	171
113-78	212	<i>Micropholis guyanensis</i> ssp. <i>guyanensis</i>	70
		<i>Naucleopsis amara</i>	126
114-72	232	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	112
		<i>Euterpe precatoria</i>	128
115-72	212	<i>Ocotea aciphylla</i>	77
		<i>Euterpe precatoria</i>	84
116-78	211	<i>Virola albidiflora</i>	277
117-71	222	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	96
		+ 10 ssp. Ensayo selección 1971	864
118-78	212	<i>Macarobium acaciaefolium</i>	104
		<i>Iryanthera juruensis</i>	117
119-71	212	<i>Euterpe precatoria</i>	460
		<i>Mauritia flexuosa</i>	216
120-72	211	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>courbaril</i>	102
121-78	211	<i>Parkia multijuga</i>	(70)
		<i>Parkia igneiflora</i>	?
		<i>Parkia nitida</i>	?



Ubicación de las plantaciones en el campo abierto Laurent

Plantación experimental silvicultural 101-78

Ormosia sp3 huairuro

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1978.

AREA PLANTADA: 42x48 m = 2016 m², espaciamento 2x3 m; se plantaron en total 336 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo franco-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado para chacras en 1969. En abril 1971 se plantó 0,45 ha de *Pinus caribaea* de origen desconocido con un espaciamento de 3x3 m, el cual mostró hasta el 25.5.76 una altura promedio de 7/3 m y un diámetro promedio de 4,5 cm. En 1978 se plantaron los huairuros sin cortar los pinos.

ESTABLECIMIENTO: Las semillas provienen de un árbol semillero desconocido de la zona de El Copal. Germinación y repique en cama de vivero, trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: No existen datos sobre el mantenimiento de la plantación hasta 1984. En julio 1984 se encontró una purma con restos de pinos de muy mala calidad (árboles muertos en pie, sin copas o con cola de zorro). Los huairuros quedaron bajo la purma. Se decidió limpiar la plantación y mantener labores silviculturales para favorece los árboles de huairuro.

A partir de 1985 se efectuaron mantenimientos periódicos, incluyendo apertura del borde perimétrico.

DISEÑO DE CONTROL: En julio 1984 se instaló una parcela permanente de control de 294 m² con 7x7 árboles (PPC 01), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
06.07.84	5,6	x	x						
05.07.85	6,6	x	x						
15.12.86	8,0	x	x						
15.12.88	10,0	x	x	x	x	x	x	x	x

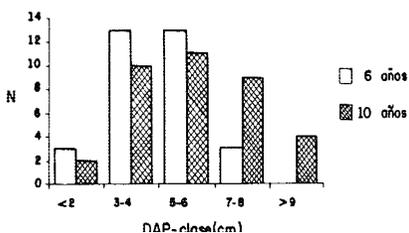
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVD (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
5,6	38	78	3,8	39	4,1	4,3	5,7
6,6	37	76	4,3	35	4,6	4,5	5,7
8,0	36	74	4,5	47	5,0	-	5,9
10,0	36	74	5,2	39	5,6	5,2	6,8

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
5,6	1293	1,43	3,7	0,66
8,0	1224	2,38	6,6	0,83
10,0	1224	3,01	9,4	0,94

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: A esta edad, el crecimiento es lento en diámetro y en altura y el incremento volumétrico inferior a 1 m³/ha.

Se puede suponer que la falta de mantenimiento en la primera etapa de la vida influyó en el desarrollo del huairuro. Sin embargo, la supervivencia se mantiene bastante alta y estable desde 5 años, período donde se efectuaron las limpiezas; a pesar de esto, no se observa una reacción importante en el crecimiento. A los diez años la mayoría de los fustes son rectos, pero con copas pequeñas y de mala forma; el aspecto del rodal es el de una plantación juvenil.

Una discusión sobre el comportamiento de huairuro utilizando los resultados de la presente plantación se hace en los comentarios de la plantación 301-75.

Plantación experimental silvicultural102-78

Micropholis guyanensis ssp. *guyanensis*

Manilkara bidentata ssp. *surinamensis*

balata gomosa

quinilla colorada

FECHA DE PLANTACIÓN: 1 julio 1978.

AREA PLANTADA: 42x51 m = 2142 m²; se plantaron en total 238 árboles con un espaciamiento de 3x3 m: 7 filas de balata gomosa (119 árboles) y 7 filas de quinilla colorada (119 árboles) en líneas alternas.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura con pendiente suave (-5% O); suelo franco-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Véase plantación 101-78. En 1978 se plantaron las sapotáceas, sin cortar los pinos.

ESTABLECIMIENTO: Las semillas de quinilla colorada provienen de un árbol semillero desconocido de la zona del Supay, las semillas de balata gomosa del arboreto de terraza alta. Germinación y repique en cama de vivero, trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: No existen datos sobre el mantenimiento de la plantación hasta 1985. En junio 1985 se encontró una purma densa dominada por *Cecropia* sp. y otras especies del bosque secundario.

A partir de esta fecha, se efectuaron limpiezas anuales para favorecer el desarrollo de los árboles plantados.

DISEÑO DE CONTROL: En julio 1985 se instaló una parcela permanente de control de 540 m² con 60 árboles (30 por especie) (PPC 01), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
08.07.85	7,0	x	x						
01.07.86	8,0	x	x						
01.07.88	10,0	x	x	x	x	x	x	x	x
01.07.89	11,0	x	x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Especie	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVD (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Micropholis guyanensis</i>	7,0	20	67	1,7	50	1,9	2,3	3,8
	8,0	19	63	2,5	44	2,7	3,2	4,6
	10,0	19	63	4,0	31	4,2	5,0	6,4
	11,0	19	63	4,7	33	5,0	5,5	7,0
<i>Manilkara bidentata</i>	7,0	26	87	5,8	28	5,9	5,5	6,1
	8,0	21	70	6,7	27	7,0	5,7	6,8
	10,0	21	70	9,2	23	9,5	6,5	7,4
	11,0	21	70	10,3	23	10,6	7,1	8,2

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Micropholis guyanensis</i>	7,0	741	0,22	0,4	0,06
	11,0	704	1,37	4,4	0,40
<i>Manilkara bidentata</i>	7,0	963	2,66	8,3	1,19
	11,0	778	6,84	26,4	2,40

COMENTARIOS: A pesar de no haber recibido ninguna liberación desde su instalación hasta 1985 (periodo de 7 años), las dos especies muestran a esta fecha buena supervivencia (67 - 87%), lo que indica un temperamento esciófita. Vale resaltar que la alta supervivencia de *Manilkara bidentata* confirma su caracter de esciófita total, mientras que *Micropholis guyanensis* sufrió más por la competencia de la purma.

Las dos especies reaccionaron bien a las liberaciones aunque de manera distinta. *M. bidentata* duplicó su crecimiento en diámetro, alcanzando un dg de 10,6 cm a los 11 años, más no su crecimiento en altura, que no superó 0,5 m por año. La primera liberación afectó la supervivencia que bajó a 70%.

M. guyanensis mantuvo su supervivencia, triplicó su crecimiento en diámetro y duplicó su altura. Estos resultados confirman un mayor requerimiento por la luz que *M. bidentata*.

La calidad de los fustes de *M. bidentata* es buena, las copas de ambas especies muestran formas buenas a tolerables. Las dos especies demuestran una capacidad de recuperación que justifica continuar el periodo de observación.

Plantación experimental silvicultural 103-75

Cedrelinga catenaeformis tornillo

FECHA DE PLANTACION: 15 mayo 1975.

AREA PLANTADA: 54x81 m = 4374 m², espaciamiento 3x3 m; se plantaron en total 486 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO.: Terraza alta, llanura (PPC 11), con pendiente suave (-5% N) (PPC 12); suelo franco-arenoso en los primeros 10 cm y arcillo-arenoso de 10 a 30 cm de profundidad.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado para chacras en 1969. En marzo de 1971 se plantaron *Pinus montezumae* y *Terminalia superba*; en 1975 fueron eliminadas por su crecimiento deficiente.

ESTABLECIMIENTO: Las semillas provienen de diferentes árboles semilleros locales desconocidos. Germinación y repique en cama de vivero, trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Se limpió la plantación varias veces hasta 1983, pero no se efectuaron podas ni raleos. En el período 1986-90 se efectuaron tres limpiezas y un raleo de tipo sanitario en 1988; se cortaron en total 55 árboles en toda el área.

DISEÑO DE CONTROL: En julio 1984 se instalaron dos parcelas permanentes de control de 441 m² cada una (PPC 11 y PPC 12), con 7x7 árboles, ubicadas en el centro de la plantación.

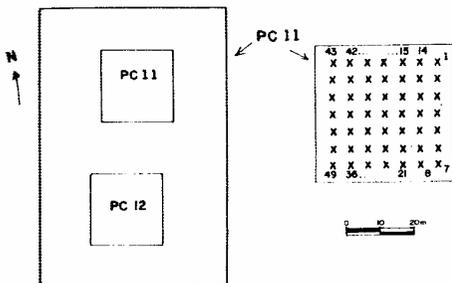
PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
30.11.79	4,5	x							
05.07.84	9,1	x	x	x	x	x	x	x	
15.05.86	11,0	x	x	x				x	x
15.05.88	13,0	x	x	x	x			x	x
20.08.90	15,3	x	x	x				x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 11	4,5	40	80	12,2	22	12,5	-	-
	9,1	40	80	16,2	25	16,7	15,5	18,9
	11,0	40	80	17,4	27	18,0	18,5	21,2
	13,0	34	69	19,6	24	20,2	20,0	22,7
	15,3	34	69	21,0	27	21,8	20,0	22,9
PCC 12	4,5	42	84	11,1	20	11,3	-	-
	9,1	42	84	14,6	23	15,0	16,3	18,1
	11,0	40	80	16,3	22	16,7	17,8	19,6
	13,0	36	71	18,1	20	18,4	19,2	21,0
	15,3	36	71	19,6	23	20,0	20,2	22,2

CROQUIS DE LA PARCELA:

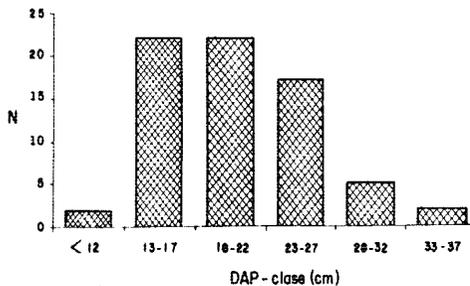


CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Parcela	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 11	4,5	907	11,08	83,8	18,62
	9,1	907	19,90	168,2	18,48
	11,0	907	22,42	194,9	17,72
	15,3	771	28,70		17,53
PPC 12	4,5	952	9,62	69,9	15,53
	9,1	952	16,84	135,8	14,92
	11,0	907	18,88	158,2	14,38
	15,3	816	25,05	224,8	14,69

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:

Edad 15 años



MODELO PARA EL ANALISIS DE REGRESIÓN DE ALTURA, DAP Y EDAD EN AÑOS:

Tipo de modelo: $h = a + b \ln d$

Edad (a)	a	b
9	1,3	5,5422
11	1,3	6,1109
13	1,3	6,3529
15	1,3	6,1637

COMENTARIOS: El tornillo muestra un buen crecimiento en esta plantación que se caracteriza por una alta homogeneidad: no existen diferencias significativas entre las dos parcelas permanentes de control. A los 15 años, la altura dominante está alrededor de 22,5 m y el dg varía entre 20 y 22 cm.

Los volúmenes por ha a la misma edad están entre 225 m³/ha (PPC 12) y 268 m³/ha (PPC 11); la existencia de algunos árboles de *Jacaranda copaia* (huamansamana) dominantes alrededor de PPC 12 han influido en el menor crecimiento de esta parcela.

A los 15 años, la distribución de los árboles por clases diamétricas es bastante regular; el 87% tienen entre 15 y 25 cm. Los fustes muestran una calidad entre aceptable y defectuoso, debido al desarrollo de pudrición en las axilas de ramificación principal. Raleos educativos efectuados en tiempos oportunos hubieran probablemente permitido controlar este defecto.

Plantación experimental silvicultural 104-84

Guatteria elata carahuasca

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 noviembre 1984.

AREA PLANTADA: 52x84 m = 4368 m², espaciamiento 2x2 m; se plantaron en total 1092 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura ligeramente cóncava, con pendientes suaves (-5% N a -4% S); suelo franco-arenoso en los primeros 10cm y arcilla arenosa de 10 a 30 cm de profundidad.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto cortado y quemado para chacras en 1969. En febrero 1971 se sembró caoba (*Swietenia macrophylla*) que fue destruida completamente por *Hypsiphylia*. En 1978 se plantó tomillo (*Cedrelinga catenaeformis*); esta plantación se empurmó por falta de limpiezas; en 1984 se determinó la sobrevivencia de tomillo en 8%; se decidió entonces cortar y quemar la purma en julio 1984 y plantar carahuasca.

ESTABLECIMIENTO: Plantones repicados del arboreto de terraza alta (debajo del árbol semillero 7/56) al vivero en marzo 1984; plantones criados en cama de vivero y repicados en bolsa plástica en julio 1984; trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Hasta marzo 1987 se efectuaron cinco limpiezas. A partir de esta fecha, no se efectúa limpieza alguna; la cobertura de copas de la especie impide la instalación de la vegetación secundaria. En mayo 1990 se efectuó un raleo sistemático con intensidad de 50%.

DISEÑO DE CONTROL: En enero 1985 se instalaron seis parcelas permanentes de control de 196 m² cada una, con 7x7 árboles (PPC 01 a PPC 06), distribuidas regularmente en la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
15.02.85	0,3	x		x						
15.05.85	0,5	x		x						
15.11.85	1,0	x	x	x						
15.11.86	2,0		x	x						
15.11.87	3,0		x	x				x	x	
15.11.88	4,0		x	x	x	x		x	x	
15.11.89	5,0		x	x	x	x		x	x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 01	0,3	46	94	(0,6)	(25)	-	0,6	-
	0,5	46	94	(1,0)	(39)	-	1,0	-
	1,0	44	90	1,0	51	1,2	1,3	1,6
	2,0	42	86	4,4	33	4,6	3,6	4,6
	3,0	42	86	6,3	24	6,5	6,0	7,1
	4,0	42	86	7,3	26	7,4	7,4	8,6
	5,0	42	86	7,9	26	8,1	8,1	9,6
PCC 02	0,3	45	92	(0,6)	(30)	-	0,6	-
	0,5	41	84	(0,9)	(42)	-	0,9	-
	1,0	35	71	0,9	42	0,9	1,3	1,3
	2,0	35	71	4,1	37	4,4	3,3	4,0
	3,0	34	69	6,5	25	6,7	6,0	6,9
	4,0	34	69	7,4	29	7,6	7,5	8,7
	5,0	34	69	8,0	28	8,3	7,9	9,3

Parcela	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 03	0,3	49	100	(0,6)	(24)	-	0,6	-
	0,5	48	98	(1,0)	(37)	-	1,0	-
	1,0	46	94	0,9	63	1,0	1,3	1,4
	2,0	43	88	4,4	33	4,6	3,5	4,4
	3,0	43	88	6,7	30	7,0	6,0	7,4
	4,0	43	88	7,9	31	8,2	7,6	9,2
	5,0	43	88	8,7	30	9,1	8,2	9,8
PPC 04	0,3	49	100	(0,6)	(20)	-	0,6	-
	0,5	49	100	(1,2)	(31)	-	1,2	-
	1,0	49	100	1,2	40	1,3	1,4	2,0
	2,0	48	98	5,3	22	5,5	4,6	5,3
	3,0	48	98	6,8	20	6,9	6,6	7,6
	4,0	48	98	7,8	22	8,0	8,2	9,5
	5,0	48	98	8,7	22	8,9	9,3	10,8
PPC 05	0,3	48	98	(0,9)	(29)	-	0,9	-
	0,5	48	98	(1,3)	(23)	-	1,3	-
	1,0	48	98	1,4	40	1,5	1,6	2,6
	2,0	48	98	5,6	20	5,7	4,9	5,7
	3,0	48	98	7,0	18	7,1	6,7	7,7
	4,0	48	98	8,0	19	8,1	8,1	9,2
	5,0	48	98	8,7	19	8,9	9,2	10,4
PPC 06	0,3	49	100	(0,6)	(24)	-	0,6	-
	0,5	49	100	(1,1)	(27)	-	1,1	-
	1,0	48	98	1,0	44	1,1	1,3	1,5
	2,0	46	94	4,9	28	5,1	3,9	4,6
	3,0	46	94	6,8	25	7,0	6,2	7,3
	4,0	46	94	7,7	25	8,0	7,7	8,9
	5,0	46	94	8,4	25	8,6	8,3	9,6

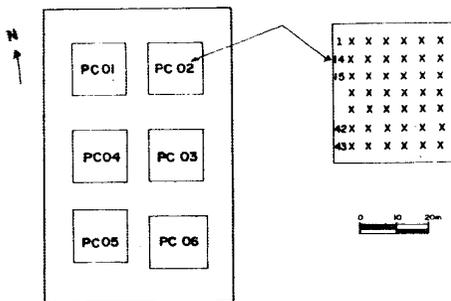
* Valores en ()= diámetro basal (dac)

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

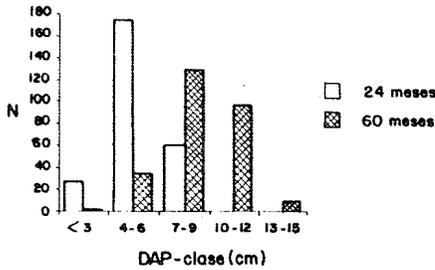
Parcela	Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 01	1,0	2347	0,16	0,1	0,10
	3,0	2245	7,12	23,6	7,87
	5,0	2245	11,69	53,1	10,62
PPC 02	1,0	2041	0,08	0,1	0,10
	3,0	1990	6,11	20,5	6,83
	5,0	1990	10,83	48,2	9,64
PPC 03	1,0	2398	0,14	0,1	0,10
	3,0	2245	8,53	29,3	9,77
	5,0	2245	14,53	67,4	13,48
PPC 04	1,0	2551	0,32	0,3	0,40
	3,0	2500	9,17	33,1	11,03
	5,0	2500	15,66	80,0	16,00
PPC 05	1,0	2500	0,42	0,4	0,40
	3,0	2500	9,79	35,8	11,93
	5,0	2500	15,54	77,7	15,54
PPC 06	1,0	2449	0,21	0,2	0,20
	3,0	2347	9,12	31,7	10,57
	5,0	2347	13,70	62,8	12,56

* Ejes/ha

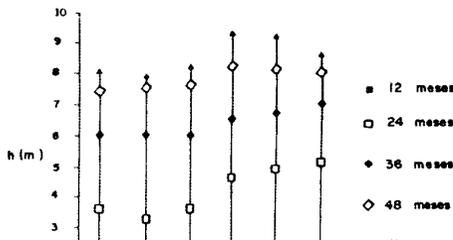
CROQUIS DE LAS PARCELAS:



DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



DESARROLLO DE LA ALTURA PROMEDIO POR PARCELA:



COMENTARIOS: Carahuasca fue seleccionada como especie promisoría sobre la base de un ensayo de selección en 1973 (plantación 205-73). La presente plantación tiene como objetivo comprobar científicamente el comportamiento silvicultural de la especie (crecimiento, reacción a podas y raleos).

A la edad de cinco años, la sobrevivencia de los árboles es muy alta con valores entre 86 y 98%, a excepción de la parcela PPC 02. El crecimiento promedio en diámetro y altura es de 8,5 cm y 8,5 m, respectivamente. Árboles de carahuasca con estas dimensiones son aprovechados en construcciones locales como madera redonda. Los incrementos volumétricos por hectárea muestran valores entre 10 y 16 m³/ año; comparando con los valores a los tres años, se puede suponer que los incrementos en los próximos años serán aún mayores.

De la figura que grafica el desarrollo de la altura promedio por parcela

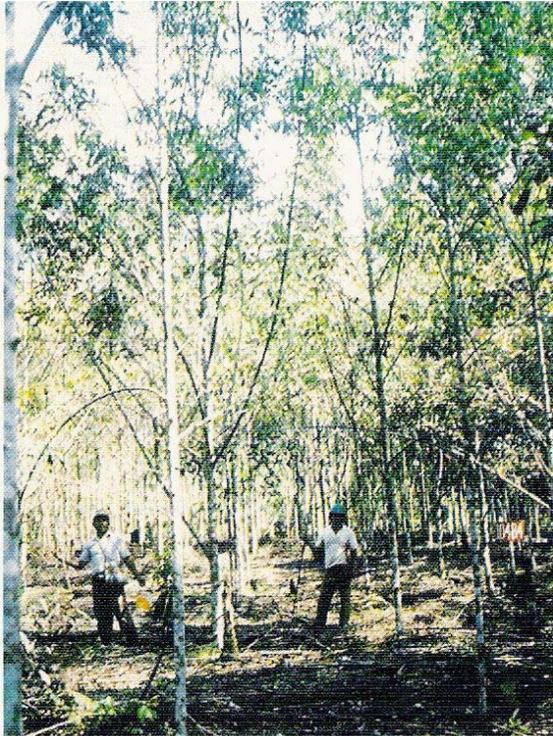
sobresale un crecimiento rápido durante los primeros 36 meses. A los tres años se observan valores entre 6 y 7 m; a partir de esta edad, el incremento en altura culmina en todas las parcelas. Entre cuatro y cinco años, el incremento anual baja a valores alrededor de 1 m.

La distribución de los árboles por clases diamétricas a los dos años muestra una gran homogeneidad: 66% de los árboles están en la clase de 4-6 cm. A los cinco años, la competencia entre los árboles ya es muy pronunciada; se observan diámetros entre 3 y 15 cm; solamente 47% de los árboles están en la clase más representativa (7-9 cm).

La calidad de los fustes es buena, rectos con pocos nudos, aspecto sano y copas con buena forma.



Plantación 104-84: *Guatteria elata* a los seis meses de edad; altura total promedio de los árboles 1,1 m. Obsérvense los trocones de *Cecropia* de la purma.



Plantación 104-84: *Guatteria elata* a los seis años de edad. Obsérvese la rectitud de los fustes y el buen desarrollo de las copas. Fotografía tomada después del raleo sistemático de mayo 1990 (intensidad de raleo de 50%, 1250 árb/ha remanentes).

Plantación experimental silvicultural 105-72

Simarouba amara marupá

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 febrero 1972.

AREA PLANTADA: 21x24 m = 504 m², espaciamiento 3x3 m; 56 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera con pendiente -15% NO; suelo de textura arena-franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1971 para plantar marupá.

ESTABLECIMIENTO: Plantones procedentes del bosque repicados en cama de vivero, trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: En 1975 se efectuó un raleo (30% de los árboles en pie). En 1984, la plantación estaba fuertemente empurmada. Desde 1986 se realizaron varias limpiezas. En un raleo sanitario en febrero 1986 se eliminó el 10% de los árboles en pie.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1984 se instaló una parcela permanente de control de 225 m² (PPC 01), con 5x5 árboles, ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
20.12.80	8,8	x								
05.07.84	12,4	x	x	x	x	x	x	x	x	
15.02.86	14,0	x	x							
15.02.87	15,0	x	x	x	x	x	x	x	x	
15.02.88	16,0	x	x							
15.02.90	18,0	x	x							

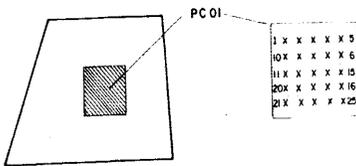
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
8,8	20	80	16,1	21	16,4		
12,4	18	72	18,4	20	18,7	17,3	19,3
14,0	17	68	19,2	22	19,6	18,1	20,2
15,0	16	64	19,9	22	20,3	18,6	20,7
16,0	15	60	21,6	22	22,0	19,4	21,5
18,0	14	56	23,3	24	23,9	20,5	22,6

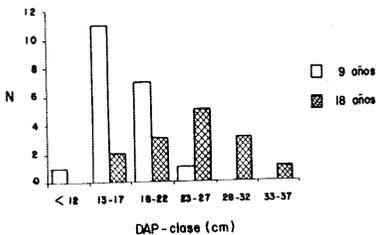
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
12,4	800	22,09	207,8	16,76
15,0	711	23,03	233,3	15,55
18,0	622	27,95	27,95	17,36

CROQUIS DE LA PARCELA:



DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: Marupá muestra un buen desarrollo en esta plantación, ubicada en una ladera. Esta especie se caracteriza por un crecimiento inicial muy alto. Los incrementos de altura y diámetro ya han culminado a los 12 años de edad. A los 18 años el dg es de 24 cm y la altura dominante alrededor de 23 m. Marupá, heliófita durable de crecimiento rápido (Manta, 1989), muestra una buena reacción a los raleos efectuados en 1975: las copas están bien desarrolladas y la forma de fuste es por lo general buena.

En la comparación de la distribución de los árboles por clases diamétricas en dos edades sobresale la competencia fuerte entre los individuos: mientras que a los 9 años, el rodal está todavía homogéneo, a los 18 años el 40% de los árboles están dominados por sus concurrentes.

Plantación experimental silvicultural 106-72
Cedrelinga catenaeformis tornillo

FECHA DE PLANTAOÓN: 15 febrero 1972.

ÁREA PLANTADA: 21x30 m = 630 m², espacia miento 3x3 mi 70 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera con pendiente -15% NO; suelo de textura arena-franca.

VEGETAOÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1971 para plantar tornillo.

ESTABLECIMIENTO: Procedencia de las semillas desconocida; probablemente se plantaron brinzales repicados.

MANTENIMIENTO: Tratamientos silviculturales desconocidos hasta agosto 1985. Desde 1986 se realizaron varias limpiezas incluyendo la apertura del borde de la purma de quebrada sobre 10 m. En un raleo sanitario en febrero 1987 se eliminó el 20% de los árboles en pie.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1984 se instaló una parcela permanente de control de 225 m² (PPC 14), con 5x5 árboles, ubicada en el centro de la plantación

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
20.01.80	7,9		x	x						
06.07.84	12,4		x	x	x	x			x	
15.02.86	14,0		x	x						
15.02.87	15,0		x	x	x	x			x	
15.02.88	16,0		x	x						
20.08.90	18,5		x	x						

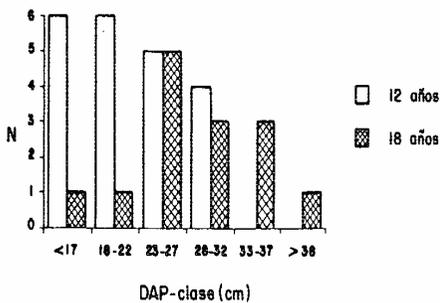
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
7,9	21	84	14,3	28	14,7	9,7	9,9
12,4	21	84	20,1	32	21,0	18,4	21,1
14,0	21	84	20,8	34	21,9	20,4	23,6
15,0	20	80	22,1	32	23,1	21,7	24,8
16,0	14	56	26,0	24	26,7	23,5	25,9
18,5	14	56	27,7	27	28,6	24,5	27,1

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
12,4	933	32,48	300,8	24,26
15,0	889	35,48	340,5	22,70
18,5	622	39,88	409,5	22,13

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: Sobre este sitio de ladera, el tomillo muestra un mejor crecimiento que en la plantación 103-75. A los 18 años, el dg es de unos 29 cm y la altura dominante sobrepasa los 27 m. El incremento en volumen entre 15 y 18 años es todavía alto ($>22 \text{ m}^3/\text{ha.a}^{-1}$), lo que deja suponer que el turno óptimo todavía no se ha alcanzado.

La calidad de los fustes y la distribución de los árboles por clases diamétricas es muy irregular. A los seis años, Schwyzer (sf/e) notaba que 33% de los individuos presentaban ataques de hongos en las bifurcaciones. A los 15 años sobresalen algunos individuos con diámetros entre 26 y 30 cm y fustes de muy buena calidad.

Plantación arboreto 107-72
Ocotea aciphylla canela poena

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 febrero 1972.

AREA PLANTADA: 21x27 m = 567 m², espaciamiento 3x3 m; se plantaron total 63 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera con pendiente -10% N; suelo areno-arcilloso en los primeros 10 cm, franco-arenoso en los siguientes 10cm.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto cortado y quemado en 1969.

ESTABLECIMIENTO: Las semillas provienen de un árbol semillero desconocido del arboreto de terraza alta. Germinación y repique en cama de vivero, trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: La plantación se cuidó irregularmente entre 1972-86. A partir de 1987 se efectuaron labores de limpieza. En febrero 1989 se realizó un raleo selectivo sanitario con una intensidad de 40%; el producto del raleo fue de mala calidad.

DISEÑO DE CONTROL: En julio 1985 se instaló una parcela permanente de control de 315 m² con 5x7 árboles (PPC 01), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
21.01.80	7,9		x							
04.07.85	13,4		x	x						
15.02.87	15,0		x	x		x			x	
15.02.89	17,0		x	x		x			x	

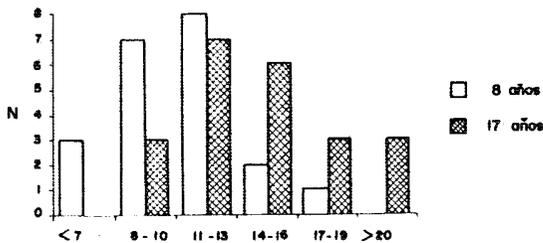
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
7,9	24	69	9,8	31	10,2		
13,4	22	63	12,5	32	13,1	12,6	15,0
15,0	22	63	13,3	33	14,0	13,2	15,8
17,0	22	63	14,4	34	15,1	14,7	17,6

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
13,4	698	9,36	66,8	4,98
15,0	698	10,78	80,8	5,39
17,0	698	12,57	104,8	6,16

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: Se trata de la única plantación pura en Jenaro Herrera de canela moena, especie de valor comercial. A los 17 años el dg es de 15 cm y la altura dominante sobrepasa 17 m. El incremento en volumen es de 6 m³/ha.a⁻¹. Estos valores son muy promisorios para una especie esciófita parcial.

A partir de los ocho años mantiene una supervivencia bastante alta (63%) y estable hasta los 17 años, con fustes de regular calidad

Plantación arboreto 108-72
Protium aff. Sagotianum copal

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 febrero 1972.

AREA PLANTADA: 459 m², en forma irregular con espaciamiento de 3x3 m. Se plantaron 51 árboles en total.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera con pendiente -10% NE; suelo arenoso-franco.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1969.

ESTABLECIMIENTO: Las semillas provienen de un árbol semillero desconocido. Germinación y repique en camas de vivero, trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: No se efectuaron raleos ni podas hasta 1987, limpiezas desconocidas. A partir de este año se efectuaron limpiezas que incluyen bordes. En febrero de 1989, se realizó un raleo de tipo selectivo sanitario, con una intensidad de 15%. El producto del raleo fue de mala calidad.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985, se instaló una parcela permanente de control de 189 m² y 21 árboles (PPC 01) en el centro de plantación.

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
15.12.79	7,8		x							
05.07.85	13,4		x	x						
15.02.87	15,0		x	x		x			x	
15.02.89	17,0		x	x		x			x	

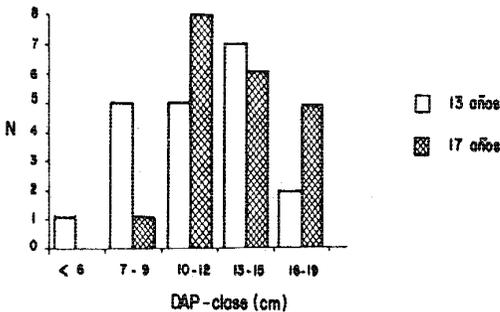
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
7,8	20	95	9,0	26	9,3		
13,4	20	95	10,9	29	11,3	10,5	12,2
15,0	20	95	12,0	24	12,3	11,9	13,6
17,0	20	95	13,1	23	13,4	13,1	14,9

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
13,4	1058	10,69	62,8	4,69
15,0	1058	12,63	82,6	5,51
17,0	1058	14,99	108,2	6,36

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: A partir de los ocho años, la especie mantiene un porcentaje de supervivencia muy alto (95%); sin embargo, su crecimiento en diámetro y altura hasta los 17 años es relativamente lento y comparable con el crecimiento de canela moena (107-72). A los 17 años, la distribución de árboles por clases diamétricas es regular, el 70% de los árboles están entre 10 y 15 cm. La forma de las copas es buena a tolerable, los fustes muestran una calidad de buena a regular.

Plantación arboreto 109-73

<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	tornillo
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>courbaril</i>	azúcar huayo
<i>Ceiba pentandra</i>	lupuna

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 agosto 1973.

AREA PLANTADA: 22x24 m = 528 m², espaciamiento de 2x2 m, 44 árboles por especie en líneas alternas, se plantaron en total 132 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, zona de transición ladera - bajial, pendiente suave (-10% S); suelo de transición, franco-arenoso en la parte alta, franco-arcilloso de color gris con manchas de reducción y oxidación en la parte baja.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto cortado y quemado en 1970. Siembra de caoba en febrero 1971, la cual fue destruida completamente por *Hypsiphylia*.

ESTABLECIMIENTO: Las semillas provienen de árboles semilleros desconocidos. Germinación en camas de vivero y trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Desconocido. La plantación fue afectada severamente por los árboles del bosque que la rodeaban. Por falta de labores silviculturales se instaló la purma; el tornillo logró sobrepasar a la purma, no así lupuna y azúcar huayo.

Desde 1985 se realizaron limpiezas periódicas que incluyen la apertura e los bordes.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985, se instaló una parcela permanente de control de 324 m², con 81 árboles, 27 por especie (PPC 01), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
29.01.80	6,5		x							
08.07.85	11,9		x	x						
30.11.88	15,3		x	x		x			x	x
21.08.90	17,0*		x	x					x	

* Evaluación únicamente del tornillo

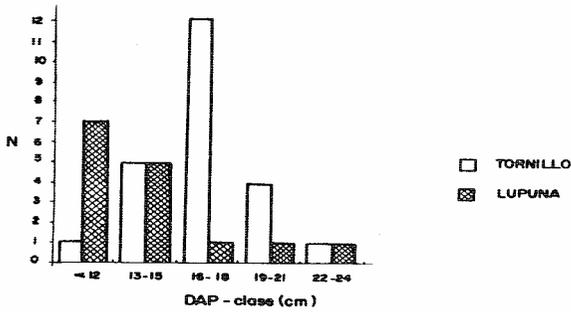
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Hymenaea courbaril</i>	6,5	22	81	2,9	39	3,1	-	-
	11,9	14	52	1,8	62	2,0	2,4	3,6
	15,3	14	52	2,9	39	3,1	2,9	4,3
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	6,5	23	85	16,1	15	16,3	-	-
	11,9	21	78	18,9	15	19,1	19,1	20,5
	15,3	21	78	21,0	18	21,4	20,9	22,5
	17,0	21	78	22,0	19	22,4	21,5	23,3
<i>Ceiba pentandra</i>	6,5	15	56	12,7	34	13,4	-	-
	11,9	2	7	-	-	-	-	-
	15,3	0	0	-	-	-	-	-

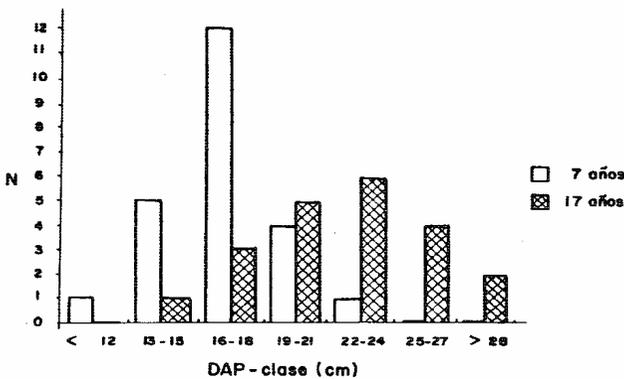
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Hymenaea courbaril</i>	11,9	1296	0,42	0,8	0,07
	15,3	1296	0,95	1,9	0,12
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	11,9	1944	55,85	574,9	48,31
	15,3	1944	69,66	787,0	51,44
	17,0	1944	76,43	890,0	52,35

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



a) *Cedrelinga catenaeformis* y *Ceiba pentandra* a los 7 años



b) *Cedrelinga catenaeformis* a los 7 y 17 años

COMENTARIOS: La falta de un mantenimiento regular durante los primeros diez años ha afectado fuertemente a la plantación. De las tres especies, *Cedrelinga catenaeformis* es la que muestra un crecimiento aceptable, a los 17 años con diámetros de 22 cm y altura dominante alrededor de 23 m, manteniendo una supervivencia alta y muy estable a partir de los 11 años (78%). Sin embargo la calidad del fuste es de regular a mala, con copas de tolerables a pobres. Schwyzer (sf/ c) estima que el crecimiento lento del tornillo en esta plantación a los 2,5 años (4,6 cm diámetro y 4,5 m altura total) era consecuencia del uso anterior del terreno (plantación fracasada de caoba).

A los siete años, *Criba pentandra* mantenía todavía una supervivencia de 56% y mostraba un diámetro de 13 cm. Sin embargo, todos los árboles murieron durante los cinco años siguientes, seguramente por el factor sitio, ya que lupuna es una especie del bosque ribereño de la planicie aluvial fluvial.

Hymmaea courbaril muestra un crecimiento muy lento a los 15 años de edad (dg de 3 cm y una altura dominante de 4,3 m). Esta especie no es recomendable para plantaciones forestales.

Plantación experimental silvicultural III-78 *Parkia igneiflora* goma pashaco

FECHA DE PLANTACIÓN: 30 junio 1978.

AREA PLANTADA: 24x32 m = 768 m², espaciamento de 2x3 m; se plantaron 128 árboles en total.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera con pendiente suave (-10% S); suelo franco-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. En diciembre de 1971 se plantó un total de 102 plántones de *Pinus caribaea* con un espaciamento 3x3 m. Hasta 1976, la mayoría de estos árboles habían muerto (altura promedio de los sobrevivientes: 1,5 m), probablemente a causa de una procedencia inadecuada. En 1978 se plantaron los árboles de goma pashaco bajo el dosel de una purma dominada por *Jacaranda copaia* y *Parkia multijuga*.

ESTABLECIMIENTO: Las semillas provienen de árboles semilleros locales. Germinación y repique en camas de vivero, trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: No se efectuaron limpiezas, podas ni raleos hasta junio 1985, cuando dos estudiantes de la Universidad Nacional de Ucayali limpiaron y midieron la plantación como parte de su práctica.

La plantación fue atacada por el "tomeador" (insecto cerambycidae que troza ramas y fustes de hasta 5 cm de diámetro, mediante un corte anular levemente cónico), notándose en la actualidad árboles trozados que posteriormente rebrotaron.

En la limpieza de junio de 1986 se cortaron todos los árboles de la purma y otros del borde. En agosto de 1990 se realizó en toda la plantación una ralea sanitaria; se cortaron 32 árboles.

DISEÑO DE CONTROL: En Junio de 1985 se instaló una parcela permanente de control de 168 m² (PPC 01), con 4x7 árboles, ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
30.06.85	7,0		x	x	x	x			x	
30.06.86	8,0		x	x						
30.06.88	10,0		x	x	x	x	x	x	x	x
28.08.90	12,2		x	x					x	

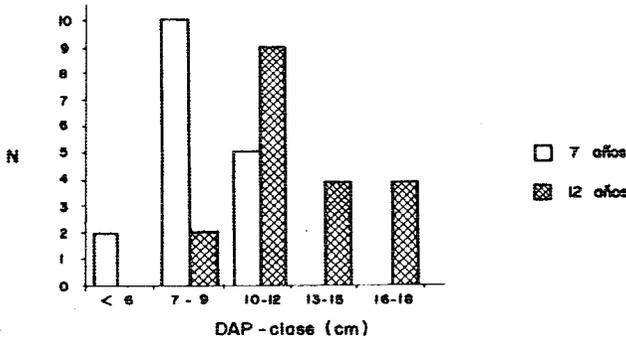
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
7,0	27	96	7,9	21	8,1	7,8	8,8
10,0	25	89	9,9	23	10,2	9,2	10,5
12,2	19	68	12,1	20	12,4	10,7	11,7

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
7,0	1607	5,21	22,4	3,20
10,0	1488	12,10	61,4	6,14
12,2	1131	13,55	78,8	6,46

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: La supervivencia hasta los 10 años se mantiene estable y alta (89%), a pesar de la falta de mantenimiento en ese período.

La distribución de árboles por clases diamétricas a los 12 años es regular, el 70% están comprendidos entre 10 y 15 cm. A esta misma edad la calidad de los fustes es de buena a regular, la forma de las copas tolerable a pobre.

Plantación experimental silvicultural 111-71
Cedrelinga catenaeformis **tornillo**

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1971.

AREA PLANTADA: 18x54 m = 972 m², espaciamiento de 3x3 m; se plantaron en total 108 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, plano a pendiente suave (-5 a -10% O); suelo franco-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Proveniencia de las semillas y tipo de trasplante desconocidos.

MANTENIMIENTO: Tratamientos silviculturales desconocidos hasta 1983; se toleró, o hasta quizás se favoreció la regeneración natural de *jacaranda copaia* y *Parkia multijuga*. En 1989 tenían el mismo tamaño que los tomillos de la plantación. El efecto de borde del bosque primario es muy pronunciado.

A partir de octubre de 1985 se realizaron limpiezas periódicas que incluyeron apertura del borde de 10 m de ancho.

En el raleo sanitario de 1990 se cortaron todas las especies invasoras.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985 se instaló una parcela permanente de control de 360 m² (PPC 16), con 4x10 árboles, ubicada en el centro de la plantación.



Plantación 111-71: *Cedrelinga catenaeformis* a campo abierto a los 19 años de edad; altura total promedio 21,8 m y 292 m³/ha de volumen promedio.

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
17.12.80	9,0		x							
05.07.85	13,6		x	x					x	
15.12.86	15,0		x	x	x	x	x	x	x	
15.12.88	17,0		x	x						
15.12.89	18,0		x	x						
21.08.90	18,7		x	x					x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
9,0	34	85	17,6	20	18,0	-	-
13,6	33	82	19,0	24	19,5	19,2	21,6
15,0	29	72	19,5	26	20,2	19,3	21,9
17,0	29	72	20,5	30	21,3	20,3	23,4
18,7	28	70	21,3	32	22,4	21,8	25,3

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
13,6	917	26,62	237,7	17,48
15,0	806	25,69	233,2	15,55
17,0	806	28,83	269,4	15,85
18,7	778	30,54	292,0	15,61

Plantación experimental silvicultural 112-75

Cedrelinga catenaeformis tornillo

FECHA DE PLANTACIÓN: 6 mayo 1975.

ÁREA PLANTADA: 27x57 m = 1539 m², espaciamento de 3x3 m; 171 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera de pendiente suave (-5 a -10% E); suelo franco-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. En marzo de 1971 se plantaron 290 árboles de *Terminalia superba* con un espaciamento de 3x3 m (0,26 ha), que fueron remplazados por tornillo en 1975.

ESTABLECIMIENTO: Proveniencia de las semillas y tipo de trasplante desconocidos.

MANTENIMIENTO: Tratamientos silviculturales desconocidos hasta 1983; se permitió la instalación de regeneración natural de yesca caspi (*Qualea paraensis*), de la cual se mantienen seis árboles en la parte SO de la plantación.

Se realizaron limpiezas periódicas desde 1985, incluyendo la apertura de una faja perimétrica de 10 m de ancho. Se favoreció tanto al tomillo como a la yesca caspi, ya que esta última especie crece por debajo del dosel de la primera.

DISEÑO DE CONTROL: En setiembre de 1984, se instaló una parcela permanente de control de 441 m² (PPC 13), con 7x7 árboles ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
06.09.84	9,3		x	x	x	x	x	x	x	
06.05.86	11,0		x	x	x		x	x	x	x
06.05.88	13,0		x	x	x	x	x	x	x	x
20.08.90	15,3		x	x						

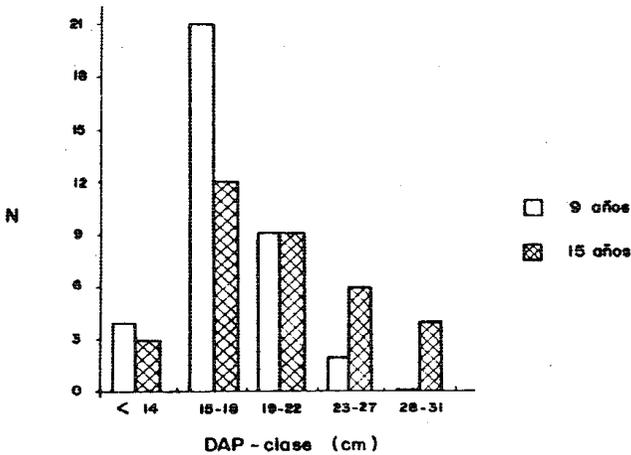
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
9,3	36	73	16,4	18	16,6	15,4	16,9
11,0	34	69	17,6	18	17,9	17,4	19,0
13,0	34	69	18,8	22	19,2	18,8	21,0
15,3	34	69	19,8	24	20,4	19,3	21,7

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
9,3	816	17,75	147,9	15,90
11,0	771	19,30	165,1	15,01
13,0	771	22,25	196,3	15,10
15,3	771	25,17	228,2	14,91

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: La distribución de los árboles por clases diamétricas a los nueve años presenta una gran homogeneidad. A los 15 años, los árboles dominantes y codominantes crecen bien, con una clara agrupación en las clases 23-31 cm, lo que demuestra el poder de reacción del tomillo a intervenciones de liberación.

A los 15 años, los valores de crecimiento son muy similares a los de la parcela 111-71 con un dg levemente superior a 20 cm, hdom cercana a 22 m y un incremento volumétrico alrededor de $15 \text{ m}^3/\text{ha.a}^{-1}$. Siendo el sitio y la historia de estas dos plantaciones muy similares, el tomillo demuestra una gran homogeneidad en su patrón de desarrollo.

La calidad del fuste a los 13 años es buena, la forma de las copas es tolerable, debido a una fuerte competencia por parte de la vegetación secundaria hasta los nueve años.

El 76% de los árboles a esta misma edad muestra un aspecto exterior sano, vigoroso y de buena forma.

Plantación arboreto 113-78

<i>Micropholis guyanensis</i>	balata gomosa
ssp. <i>guyanensis</i>	
<i>Naucleopsis amara</i>	capinuri de altura

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 agosto 1978.

ÁREA PLANTADA: De balata gomosa: $10 \times 28 \text{ m} = 280 \text{ m}^2$ con espaciamiento de $2 \times 2 \text{ m}$, total 70 árboles plantados.

De capinuri de altura: $18 \times 28 \text{ m} = 504 \text{ m}^2$ con un espaciamiento de $2 \times 2 \text{ m}$, total 126 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera de pendiente suave (-5% E); suelo de textura franco-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Plantación de *Parkia multijuga* empurmada. No existen datos de esta plantación.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros desconocidos. Plantones producidos en vivero y trasplantados con pan de tierra. Cada especie ocupa un área independiente.

MANTENIMIENTO: No existen datos sobre intervenciones silviculturales anteriores. A partir de 1985 se efectuaron limpiezas periódicas, ambas especies muestran una recuperación aceptable.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985 se instalaron dos parcelas permanentes de control de 168 m^2 y 144 m^2 con 42 y 36 árboles (PPC 01 capinuri de altura y PPC 02 balata gomosa) ubicadas en el centro de la plantación.

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
05.07.85	6,9		x	x						
15.08.88	10,0		x	x	x	x			x	x
15.08.89	11,0		x	x						

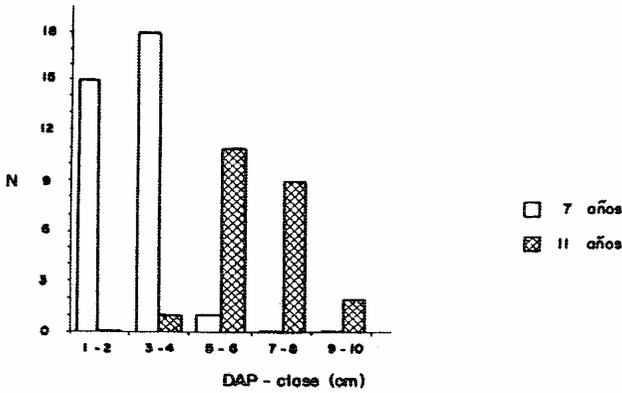
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Especie	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Naucleopsis amara</i>	6,9	31	74	2,1	40	2,2	2,9	4,6
	10,0	21	50	5,1	24	5,3	6,3	7,7
	11,0	20	48	6,0	22	6,1	6,9	8,3
<i>Micropholis guyanensis</i>	6,9	22	61	2,1	35	2,2	3,0	4,5
	10,0	18	50	3,9	41	4,2	5,9	8,5
	11,0	18	50	4,6	38	4,9	6,5	9,0

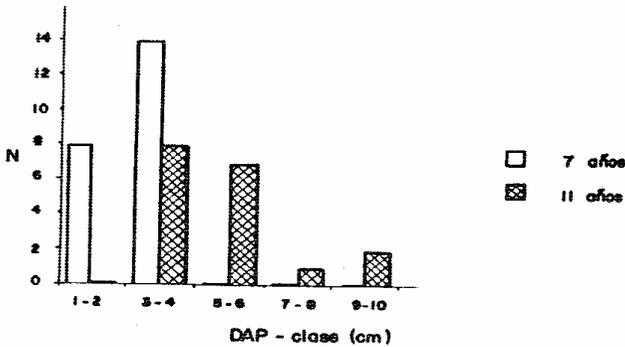
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Naucleopsis amara</i>	6,9	2024	0,79	1,5	0,22
	10,0	1429	3,13	11,0	1,10
	11,0	1369	4,00	15,3	1,39
<i>Micropholis guyanensis</i>	6,9	1528	0,59	1,1	0,16
	10,0	1250	1,73	6,3	0,63
	11,0	1250	2,37	9,3	0,84

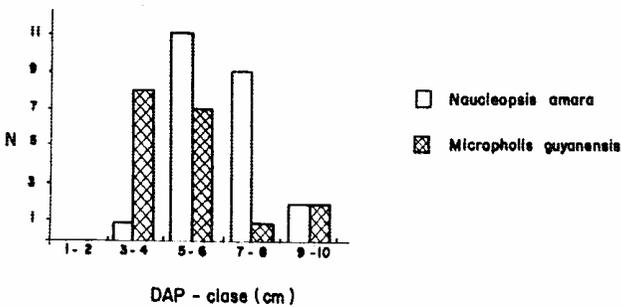
DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



a) *Naucleopsis amara* a los 7 y 11 años



b) *Micropholis guyanensis* a los 7 y 11 años



c) *N. amara* y *M. guyanensis* a los 11 años

COMENTARIOS: A pesar de haber estado cubiertas por el bosque secundario hasta los siete años por falta de mantenimiento, ambas especies mantienen un porcentaje de supervivencia alrededor de 50%.

A los 11 años *Naucleopsis amara* muestra un mejor desarrollo (diámetro de 6,0 cm y altura total de 7,0 m) que *Micropholis guyanensis* (diámetro de 4,6 cm y altura total de 6,5 m). Debe destacarse la muy buena reacción de *N. amara* a la liberación de 1985.

La distribución de árboles por clases diamétricas a los 11 años es homogénea para las dos especies con dos clases bien marcadas entre 3-6 cm para *M. guyanensis* y 5-8 cm para *N. amara*. La calidad de los fustes a esta misma edad es buena; con copas de buenas a tolerables.

En 1988 empezó la fructificación de *N. amara*.

Plantación experimental silvicultural 114-72

Cedrelinga catenaeformis **tornillo**
Euterpe predatoria **huasaí**

FECHA DE PLANTACIÓN: 1 agosto 1971 (*E. precatória*),
15 agosto 1972 (*C. catenaeformis*)

ÁREA PLANTADA: 24 x 49,5 m = 1188 m², en un sistema triangular con 3x3 m entre árboles de la misma especie; especies plantadas en líneas alternas, 7 x 16 = 112 árboles de tomillo y 8 x 16 = 128 árboles de huasaí.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, pie de ladera con pendiente suave (-10% E); suelo franco-arcilloso, más pesado que otros suelos de laderas del campo abierto Laurent.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: En agosto 1971 se plantaron 672 árboles de huasaí en 0,65 ha (plantaciones 114-72, 115-72 Y 119-71); procedencia de los plántones y tipo de trasplante son desconocidos. Un año después se plantó tomillo, con plántones con pan de tierra, provenientes de semillones cultivados en el vivero.

MANTENIMIENTO: Fechas de limpieza desconocidas hasta 1983, no se efectuaron podas ni raleos. A partir de agosto de 1985 se efectuaron limpiezas periódicas que incluyen 15 m de borde de bosque.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985 se instalaron dos parcelas permanentes de control de 405 m² cada una con 45 árboles, 25 de tomillo + 20 de huasaí (PPC 06 y 07), ubicadas en el centro de la plantación

PARÁMETRO MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)		dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
20.11.79	7,3	8,3*	x							
03.07.85	12,9	13,9*	x	x	x	x	x	x	x	
15.08.87	15,0	16,0*	x	x		x	x	x	x	x
15.08.89	17,0	18,0*	x	x						
20.08.90	18,0	19,1*	x	x						

* Edad de *E. precatória*

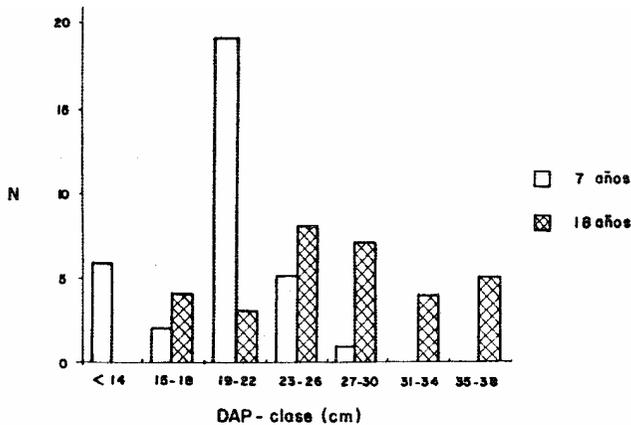
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Especie	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 06	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	7,3	19	76	18,9	22	19,3	-	-
		12,9	19	76	23,4	21	23,9	21,3	23,5
		15,0	18	72	24,6	21	25,2	22,3	24,5
		17,0	18	72	25,5	21	26,0	23,2	25,3
		18,0	18	72	26,5	22	27,1	23,9	26,4
	<i>Euterpe precatória</i>	8,3	8	40	14,2	14	14,3	-	-
		13,9	7	35	14,3	14	14,4	11,9	12,5
		16,0	7	35	14,4	14	14,5	13,3	13,9
		19,1	7	35	14,7	15	14,9	14,1	14,6
PPC 07	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	7,3	15	60	18,7	27	19,3	-	-
		12,9	15	60	24,0	21	24,5	19,8	21,4
		15,0	13	52	25,7	24	26,4	21,3	23,2
		17,0	13	52	27,4	26	28,3	23,3	25,5
		18,0	13	52	27,7	28	28,7	24,3	27,0
	<i>Euterpe precatória</i>	8,3	6	30	13,0	26	13,4	-	-
		13,9	6	30	14,0	19	14,2	11,5	12,3
		16,0	6	30	14,2	18	14,4	12,0	12,8
		19,1	6	30	14,5	16	14,6	12,8	13,7

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Parcela	Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)	
PPC 06	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	12,9	844	35,87	415,3	32,19	
		15,0	800	39,77	481,1	32,07	
		18,0	800	46,24	601,4	33,41	
	<i>Euterpe predatoria</i>	13,9	389	6,31	-	-	
		16,0	389	6,42	-	-	
		19,1	389	6,74	-	-	
	PPC 07	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	12,9	667	27,21	292,3	22,66
			15,0	578	29,11	338,9	22,59
			18,0	578	37,31	499,9	27,77
<i>Euterpe precatória</i>		13,9	333	5,25	-	-	
		16,0	333	5,43	-	-	
		19,1	333	5,58	-	-	

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: Se trata de una plantación mixta, donde el tornillo a los 18 años mantiene una supervivencia de 62%, mientras que huasái solamente 33%.

Sobre este suelo franco-arcilloso el tomillo muestra un buen crecimiento a los 15 años (dg 25,7 cm y hdom 24,1 m), superior al observado en las plantaciones 111-71 y 112-75; ambas sobre suelos arenosos (dg 20 cm y hdom alrededor de 22 m). Sin embargo, no se puede descartar que la diferencia se deba también, o más bien, a un efecto positivo del huasá (inhibidor de la instalación de especies heliófitas efímeras, 'educador del tomillo), en vez del factor suelo.

La distribución de los árboles por clases diamétricas es muy irregular, notándose todavía una fuerte competencia, lo que se explica por la falta de raleos.

Los incrementos volumétricos se mantienen altos, con $28,3 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot \text{a}^{-1}$.

La calidad de los fustes es de buena a regular.

La producción de chonta (palmito) y de ripas de huasá han sido evaluadas después de 15 años en la plantación 115-72. Los resultados, pocos satisfactorios en cuanto a la calidad de las ripas, han conllevado a decidir mantener por más tiempo los individuos de esta especie en la presente plantación, a fin de permitir una nueva evaluación a una edad mayor



Plantación 114-72 *Cedrelinga catenaeformis* y *Euterpe predatoria* a campo abierto a los 18 años de edad.

Plantación arboreto 115-72
Ocotea aciphylla canela moena
Euterpe precatoria huasái

FECHA DE PLANTACIÓN: 1 agosto 1971 (huasái), 15 agosto 1972 (canela moena).

AREA PLANTADA: $22,5 \times 36 \text{ m} = 810 \text{ m}^2$ en un sistema triangular con $3 \times 3 \text{ m}$ entre árboles de la misma especie; especies plantadas en líneas alternas. En total 84 árboles de huasái y 77 de canela moena.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, pie de ladera con pendiente menor a 5 % y bajial. Suelo de textura franca, a 30 cm de profundidad franco-arenoso con manchas de oxidación y reducción.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Desconocido para el huasái. Para canela moena semillas de un árbol semillero del arboreto. Plantones producidos en vivero y trasplantados al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: No existen datos sobre limpiezas, podas ni raleos hasta 1985. A partir de este año se efectuaron limpiezas periódicas que incluyen apertura de bordes.

Para evaluar la producción de palmito y ripas, en noviembre 1986 se cortaron los 14 árboles de huasái que quedaban en la plantación. A partir de esta fecha la plantación se maneja como pura.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985 se instaló una parcela permanente de control de 450 m^2 con 95 árboles (45 de canela moena + 50 de huasái), PPC 01, ubicada en el centro de la plantación

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
05.12.79	7,4	-	x						
05.02.80	-	8,5*	x						
06.07.85	12,9	13,9*	x	x				x	
13.11.86	-	15,3*	x	x					
15.08.89	17,0	-	x	x	x	x	x	x	x

* Edad de Euterpe precatoria

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Especie	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Ocotea aciphylla</i>	7,4	16	36	7,3	39	7,8	-	-
	12,9	15	33	10,6	36	11,3	10,4	13,8
	17,0	14	31	14,4	36	15,3	13,8	18,4
<i>Euterpes precatoria</i>	8,5	10	20	19,1	13	19,2	-	-
	13,9	10	20	19,5	13	19,6	12,8	13,0
	15,3	10	20	19,6	13	19,7	15,1	15,4

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Ocotea aciphylla</i>	7,4	420	1,99	-	-
	12,9	395	3,94	25,1	1,95
	17,0	346	6,34	53,9	3,17
<i>Euterpes precatoria</i>	8,5	222	6,46	-	-
	13,9	222	6,71	-	-
	15,3	222	6,78	-	-

* Ejes/ha para *Ocotea aciphylla* solamente

COMENTARIOS: A los 17 años, la supervivencia de canela moena en esta plantación no es más que la mitad de la observada en la plantación 107-72. Ya que dg y hdom son similares en las dos plantaciones (15 cm, 18 m), las razones de esta diferencia no son evidentes. ¿Quizás eliminación errónea de individuos en labores de limpieza durante el periodo 1978-19851 (se encontró tocones podridos en lugares donde se instaló la especie); ¿falta de adaptabilidad de la especie a condiciones de bajial? De cualquier modo, el crecimiento observado refuerza la apreciación favorable emitida sobre *O. aciphylla* en los comentarios de la plantación 107.

A los 15 años, un árbol de huasaí rinde en promedio 8 ripas de 4 m de largo y 2,1 kg de chonta tal como se vende en el mercado regional (solamente un 20% (410 g) es comestible). Mientras las chontas producidas sobrepasan los requerimientos de calidad del mercado o sea no hubiera sido necesario esperar 15 años para cosecharlas, las ripas son aún muy débiles para el uso tradicional que se les da (pisos y paredes). En conclusión, la producción de ripas y chonta en una sola plantación de "doble propósito" no es aconsejable: el silvicultor debe decidir el producto que persigue y regular el turno de aprovechamiento en función del producto.

Plantación arboreto 116-78
Virola albidiflora aguano cumala

FECHA DE PLANTACIÓN: 1 agosto 1978.

AREA PLANTADA: Aproximadamente 24 x 72 m = 1731 m², espaciamiento de 3x2 m; 277 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, bajial en la parte oeste, ladera con pendiente media (-15% NE) en la parte este. Suelo hidromórfico de arena que se inunda después de fuertes lluvias hasta 20 cm en el bajial; arena-franca en la ladera.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto hasta 1970. Bosque secundario (purma) de 1971-1978. Dos a tres agujas grandes están instaladas en el bajial de la plantación.

ESTABLECIMIENTO: Los plantones proceden de regeneración natural de árboles semilleros locales desconocidos, cultivados en vivero y trasplantados en campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: No existen datos sobre intervenciones silviculturales anteriores a 1984. A partir de octubre 1985 se realizaron limpiezas periódicas que incluyen apertura de bordes.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985, se instalaron dos parcelas permanentes de control de 144 m² cada una, con 6 x 4 árboles, la PPC 01 ubicada totalmente en el bajial y la PPC 02 mayormente en la ladera.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
08.07.85	6,9		x	x						
20.11.86	8,3		x	x						
01.08.88	10,0		x	x	x	x			x	x

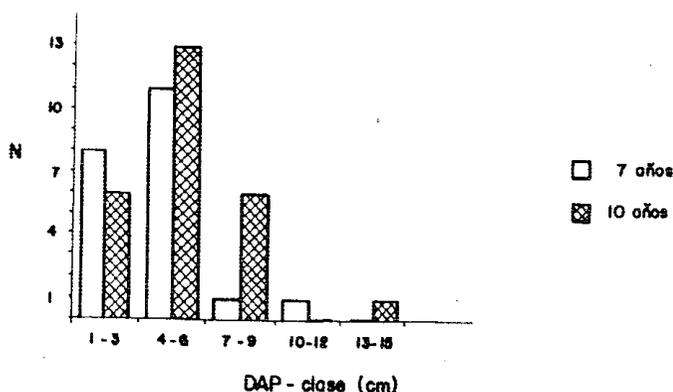
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Ubicación	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
Bajial	6,9	13	54	4,5	64	5,3	3,3	5,0
	8,3	13	54	5,8	51	6,5	4,1	5,6
	10,0	13	54	6,0	61	6,9	4,2	6,0
Ladera	6,9	20	83	2,9	25	2,9	2,6	3,0
	8,3	17	71	3,7	23	3,8	2,8	3,2
	10,0	17	71	4,2	36	4,4	3,1	3,7

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Ubicación	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
Bajial	6,9	903	1,51	3,5	0,51
	8,3	903	2,05	5,3	0,64
	10,0	903	2,62	7,2	0,72
Ladera	6,9	1389	0,52	0,8	0,12
	8,3	1181	1,03	1,6	0,19
	10,0	1181	1,70	3,1	0,31

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: A pesar de (¿o gracias a?) la falta de limpiezas en la etapa inicial de crecimiento, aguano cumala muestra aquí la mayor supervivencia observada en las tres plantaciones de la especie en Jenaro (221-87 y 302-76). De la misma manera que en la plantación 221-87, establecida en condiciones de sitio similares, la supervivencia es mayor en el pie de ladera que en el bajial, debido probablemente a que los plántones requieren una edad mayor para establecerse bien en las zonas del bajial.

Pero es en el bajial que aguano cumala muestra el mayor crecimiento, aunque su población es mucho más heterogénea que en la ladera (CVd duplicado). Sin embargo, este crecimiento es inferior al observado en la plantación 302-76 (a los 10 años diámetro de aproximadamente 10 cm y altura media cercana a 6 m). Ya que aguano cumala es en la terraza alta una típica especie del bajial y que la plantación 302-76 está ubicada en una llanura alta con suelo franco-arenoso, este resultado llama la atención y será explicado en los comentarios de esa plantación.

Las copas, en general tolerables, presentan formas ligeramente mejores en el bajial.

Plantación de selección de especies 117-71

<i>Cedrelinga catenaeformis</i> ¹	tornillo
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	eucalipto
<i>Eucalyptus diversicolor</i>	eucalipto
<i>Eucalyptus grandis</i>	eucalipto
<i>Eucalyptus kirtoniana</i> ²	eucalipto
<i>Eucalyptus maculata</i>	eucalipto
<i>Eucalyptus robusta</i>	eucalipto
<i>Nauclea diderrichii</i>	
<i>Pinus caribaea</i>	pino
<i>Pinus montezumae</i>	pino
<i>Swietenia macrophylla</i>	caoba

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 febrero 1971.

AREA PLANTADA: 48 x 80 m = 3840 m², espaciamiento de 2 x 2 m; 960 árboles plantados, 96 por especie, salvo *E. kirtoniana* y *E. robusta* (48).

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera suave (-10% O, -10% N). Suelo de textura franco-arenosa hasta arena-franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Las semillas de las especies exóticas fueron traídas de la Universidad Nacional Agraria La Molina. *Cedrelinga* y *Swietenia* provienen de árboles semilleros locales, germinados y repicados en vivero y trasplantados en campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: En los primeros años de la plantación se efectuaron limpiezas y mediciones regulares. Entre 1976-1985 se desarrolló un bosque secundario (*Jacaranda copaia*, *Cecropia* spp. entre otras); únicamente el tornillo sobrevivió.

¹ Única especie en observación a la fecha

² En realidad, híbrido de *E. robusta* + *E. tereticornis*

En febrero de 1986 se efectuó un raleo con 50% de intensidad en las parcelas de tomillo para favorecer a los árboles de mejor forma de fuste y copa.

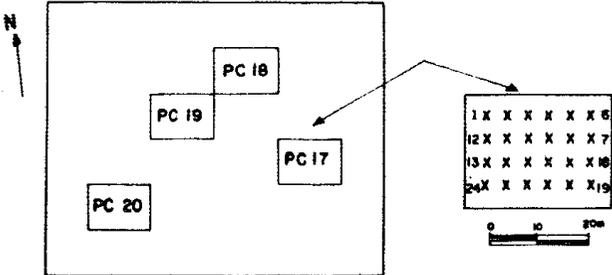
El 9 de octubre 1989 se cortaron cinco árboles para un estudio de rendimiento y costos de extracción de tornillo con búfalos. Se midieron los árboles en secciones para elaborar tablas de volumen. Se incluyó todavía en la medición ordinaria del 15 de febrero 1990 los valores de dap y altura de estos cinco árboles, medidos el día de la tala.

DISEÑO DE CONTROL: Se instalaron 4 bloques simples al azar con 4 repeticiones por especie; cada repetición de 12 x 8 m (6 x 4 árboles). En julio de 1985, se decidió seguir con el control de las cuatro repeticiones de *C. catenaeformis*, como estudio de productividad máxima.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
09.07.85	14,4		x	x	x	x			x	
15.02.86	15,0		x	x	x	x			x	
15.02.88	17,0		x	x	x	x			x	x
15.02.90	19,0		x	x	x					
20.08.90	19,5		x	x						

CROQUIS DE LA PARCELA:



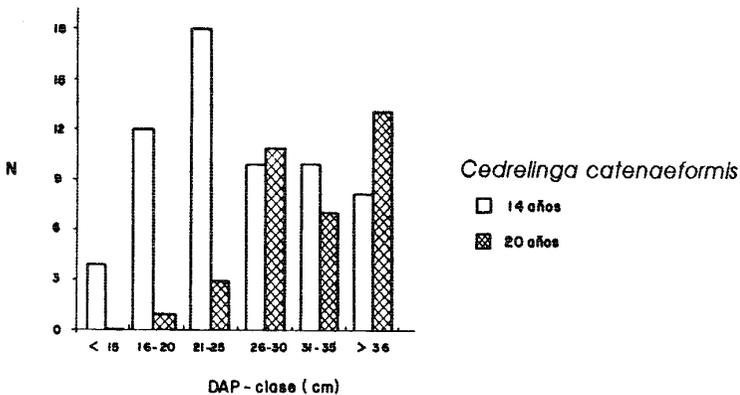
**CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:
Resultado de 4 repeticiones**

Especie	Edad (años)	N Arb.	(%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
Cedrelinga catenaeformis	14,4	72	75	25,2	32	26,5	19,4	22,6
	15,0	69	72	26,1	32	27,4	20,5	23,7
	17,0	40	42	32,2	26	33,3	23,9	26,8
	19,0	40	42	36,4	28	37,7	25,1	27,8
	19,5	35	36	34,5	29	35,9	24,5	27,7

**CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:
Resultado de 4 repeticiones**

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
Cedrelinga catenaeformis	14,4	1875	103,18	1043,3	72,45
	15,0	1797	105,71	1081,5	72,10
	17,0	1042	90,48	982,5	57,79
	19,0	1042	116,08	1321,1	69,53
	19,5	911	92,11	1035,3	53,10

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: Esta plantación se estableció en el marco del proyecto "Ensayo de comportamiento de especies forestales", suscrito en julio 1970 entre el Ministerio de Agricultura y la Universidad Nacional Agraria La Molina, para determinar la adaptabilidad a las diferentes zonas del Perú de especies forestales exóticas y nativas que se consideren potencialmente aptas. Recibió el nombre de "Experimento VIII-2"; detalles de su instalación están descritos en Rossl *et al.* (1971).

Sabogal (1981), utilizando información generada por ese proyecto, da los resultados que aparecen en la página siguiente.

Con excepción de *Pinus montezumae*, todas las especies mostraron un buen prendimiento después de tres meses y buena sobrevivencia después de siete meses. Sin embargo, a un año de edad, solamente *N. diderrichii* y *C. catenaeformis* presentaron un buen estado general. *S. macrophylla* fue atacado por *Hypsiphylia grandella*. A los seis años *N. diderrichii* empezó a secarse. Actualmente no se encuentra ningún árbol en pie, ni restos de las especies exóticas.

C. catenaeformis, la única especie sobreviviente de este ensayo, presenta a los 15 años un crecimiento similar a lo observado en la plantación 205-73 a la misma edad (26,1 cm diámetro y 23,9 m altura). La menor altura de la presente plantación se explica por la supervivencia mayor y la existencia de muchos individuos suprimidos (todavía no se ha realizado el raleo sanitario, el cual ya había tenido lugar en la 205-73).

Los dos raleos ejecutados desde esta fecha muestran que el tornillo mantiene su alto incremento volumétrico anual con una masa alrededor de 1000 m³/ha. Sin embargo, el incremento observado no es por nada representativo para plantaciones a mayor escala: los individuos han crecido en parcelas pequeñas, con escasa competencia real por sus cuatro bordes y con densidad de siembra alta de 2 x 2 m, que fue decreciendo naturalmente, o sea en condiciones de productividad máxima posible.

Espece	Edad (años)	S (%)	d (cm)	h (m)
<i>Eucalyptus grandis</i>	0,6	98	-	2,1
	1,8	88	-	4,7
	6,0	5	6,0	7,8
<i>Eucalyptus maculata</i>	0,6	100	-	1,2
	1,8	99	-	2,8
	6,0	53	4,7	5,5
<i>Nauclea diderrichii</i>	0,6	100	-	1,1
	1,8	100	-	4,4
	6,0	46	4,6	10,0
<i>Swietenia macrophylla</i>	6,0	100	-	1,2
	1,8	82	-	1,6
	6,0	43	4,4	3,7
<i>Eucalyptus Kirtoniana*</i>	0,6	-	-	1,9
	1,8	-	-	3,8
	6,0	46	4,5	7,2
<i>Eucalyptus Diversicolor</i>	0,6	100	-	1,9
	1,8	78	-	3,9
	6,0	47	7,0	8,4
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	0,6	97	-	3,0
	1,8	84	-	2,1
	6,0	-	14,2	12,3
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0,6	96	-	2,0
	1,8	55	-	2,9
	6,0	3	5,7	4,8
<i>Pinus montezumae</i>	0,6	-	-	0,1
	1,8	61	-	0,1
	6,0	0	-	-
<i>Pinus caribaea</i>	0,6	-	-	0,4
	1,8	40	-	0,5
	6,0	6	2,0	2,5
<i>Eucalyptus robusta*</i>	0,6	-	-	2,4
	1,8	-	-	3,3
	6,0	23	7,2	9,8

* Especies presentes solo en dos bloques cada una

La distribución de árboles por clases diamétricas a los 20 años es irregular, observándose dos clases representativas: una en 26-30 cm y otra con diámetros mayores de 36 cm; 40% de los árboles están oprimidos. La calidad de los fustes es de muy buena a buena; copa buena a tolerable y estado sanitario de sano a vigoroso.

En febrero 1987 se constató que algunos árboles se encontraban con frutos (árbol 13 PPC 17).

Plantación arboreto 118-78

Macrobium acaciaefolium aguano pashaco
Iryanthera juruensis cumala colorada

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 julio 1978.

ÁREA PLANTADA: 39 x 51 m = 1989 m², espaciamiento de 3 x 3 m, en líneas alternadas, 9 filas de cumala colorada (117 árboles) y 8 filas de aguano pashaco (104 árboles).

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura, al oeste cumbre de ladera con pendiente suave (-10% NE). Suelo de textura arena-franca hasta franco-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Desde 1971, plantación de selección de especies 117-71. En 1978, la parte sur del ensayo (12 tratamientos) contaba con muy pocos sobrevivientes, por lo que se toma esa área para establecer esta plantación.

ESTABLECIMIENTO: Las semillas de aguano pashaco provienen de bosques inundables del Supay; semillas de cumala colorada de un árbol semillero desconocido del arboreto. Plantones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: No se efectuaron tratamientos silviculturales hasta 1985, cuando se encontró una purma que dominaba las dos especies plantadas. A partir de octubre 1985 se realizaron limpiezas que incluyen apertura del borde del bosque.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985, se instaló una parcela permanente de control de 504 m² (PPC 01), con 56 árboles, 28 por especie, ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
15.07.85	7,0		x	x						
15.07.86	8,0		x	x						
30.11.88	10,4		x	x		x			x	x

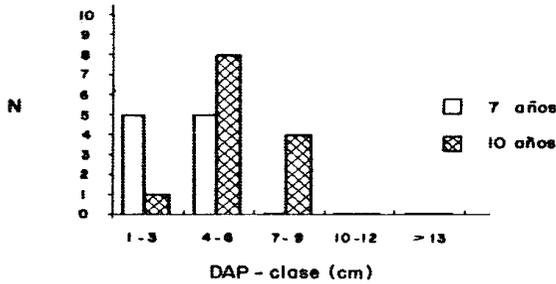
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Especie	Edad (años)	N Arb.	(%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Iryanthera juruensis</i>	7,0	20	71	4,1	43	4,5	3,8	4,9
	8,0	19	68	5,0	44	5,4	4,2	5,5
	10,4	19	68	6,7	46	7,4	5,3	6,9
<i>Macrobium acaciaefolium</i>	7,0	17	61	2,4	54	2,7	2,8	4,1
	8,0	14	50	3,0	49	3,4	3,1	4,2
	10,4	14	50	5,1	34	5,4	4,3	5,1

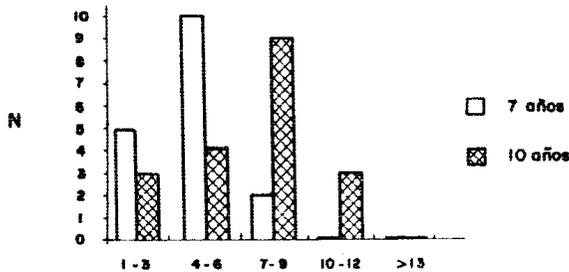
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Iryanthera juruensis</i>	7,0	794	1,07	2,5	0,36
	8,0	754	1,56	4,2	0,52
	10,4	754	3,20	10,7	1,03
<i>Macrobium acaciaefolium</i>	7,0	675	0,33	0,7	0,10
	8,0	556	0,46	0,9	0,11
	10,4	556	1,19	3,0	0,29

DISTRIBUCIÓN DE ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



a) *Macrolobium acaciaefolium*



b) *Iryanthera juruensis*

COMENTARIOS: Las especies fueron afectadas por la competencia de especies de purma durante los primeros años a pesar de ello mantuvieron hasta su liberación una supervivencia arriba de 60%, lo que muestra su tolerancia a la sombra.

A los diez años, cumala colorada presenta fustes más rectos y copas mejor formadas que aguano pashaco. Las dos especies han reaccionado de manera similar a la liberación de 1985, con incrementos anuales de 8 mm en diámetro y de 40 cm de altura, que pueden calificarse de regular.

En 1988 *Iryanthera juruensis* empezó a producir frutos.

Plantación arboreto 119-71

Mauritia flexuosa aguaje
Euterpe precatoria huasaí

FECHA DE PLANTACIÓN: 1 agosto 1971 (E. precatoria), 15 agosto 1972 (M. flexuosa).

ÁREA PLANTADA: Forma irregular, aproximadamente 0,4 ha (216 palmeras) de aguaje y 0,65 ha (460 palmeras) de huasaí.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, bajial con una quebrada; suelo arenoso-franco hasta arcillo-franco de color gris; muy variable; suelo inundado después de fuertes lluvias.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Desconocido.

MANTENIMIENTO: Desconocido; supuestamente no se efectuaron limpiezas. En 1980 se hizo un levantamiento de la regeneración natural de aguaje que es muy abundante; hoy día no se puede distinguir entre los árboles plantados y los de la regeneración natural.

COMENTARIOS: No se ha instalado todavía ninguna parcela permanente de control. En mayo de 1976 los agujajes tenían una altura promedio hasta la yema terminal de 3,0 m y huasaí 3,6 m con un dap de 5,0 cm. En 1989 se estiman las alturas entre 14-16 m

Plantación arboreto 120-72
Hymenaea courbaril var. *courbaril* **azúcar huayo**

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 enero 1972.

ÁREA PLANTADA: 18x51 m = 918 m², espaciamiento de 3x3 m 102 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera con pendiente suave (-10% S); suelo franco-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Regeneración natural repicada a camas de vivero, trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Se efectuaron limpiezas en los primeros años (intensidad desconocida). Después se empurmó la parcela completamente. En 1985 antes de la limpieza, se observó un dosel denso a unos 10-12 m de altura con níspero (*Bellucia* sp.), rifari (*Miconia* spp.), zancudo caspi (*Alchornea* sp.), huamansamana (*Jaranda* copaia) y cetico (*Cecropia* spp.)

En enero de 1986 se cortaron todas las especies invasoras, incluyendo árboles del borde.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985, se instaló una parcela permanente de control de 540 m² (PPC 01), con 4x15 árboles, ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
06.07.85	13,5		x	x						
15.01.87	15,0		x	x						
15.01.89	17,0		x	x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
13,5	43	72	1,7	31	1,8	2,6	3,7
15,0	38	63	2,3	35	2,4	2,9	4,0
17,0	37	62	2,8	30	2,9	3,4	4,3

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
13,5	796	0,17	0,3	0,02
15,0	704	0,28	0,5	0,03
17,0	685	0,39	0,8	0,05

COMENTARIOS: Los incrementos anuales durante los últimos cuatro años (3 mm en diámetro y 23 cm en altura) indican que *H. courbaril* es una especie de crecimiento muy lento; similar al observado en la plantación 109-73, lo que ratifica la recomendación de no utilizar esta especie en plantaciones.

Plantación arboreto 121-78

<i>Parida multijuga</i>	pashaco curtidor
<i>Parkia nítida</i>	pashaco curtidor
<i>Parkia igneiflora</i>	goma pashaco

FECHA DE PLANTACIÓN: 20 diciembre 1978.

ÁREA PLANTADA: 14x30 m = 420 m², espaciamiento de 2x3 m; 70 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura, suelo arcilloso-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. En enero de 1972 se plantaron 60 árboles de *Pinus caribaea* de procedencia desconocida; en 1976 ya todos habían muerto. El área se empurmó desde entonces hasta 1978.

ESTABLECIMIENTO: Regeneración natural repicada a camas de vivero, trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

La intención aparente era crear una plantación pura de *P. multijuga*, pero por problemas ligados al nombre común se mezclaron tres especies de *Parida* sin ningún diseño. No se conoce la cantidad de árboles plantados por especie.

MANTENIMIENTO: No se efectuaron limpiezas hasta 1985. La plantación tenía el aspecto de bosque secundario, los árboles de pashaco se notaban bastante afectados debido al efecto de borde del bosque alto.

A partir de esa fecha, se realizaron limpiezas cada dos años.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985 se instaló una parcela permanente de control de 150 m² (PPC 01), con 5x5 árboles ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
08.07.85	6,5		x	x						
20.12.88	10,0		x	x		x			x	x

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
6,5	20	80	6,5	32	6,8	7,3	8,7
10,0	15	60	8,1	42	8,7	8,0	9,5

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
6,5	1333	4,85	20,3	3,12
10,0	1000	5,97	28,4	2,84

*Ejes/ha

COMENTARIOS: Por ser una mezcla de tres especies, los resultados no se prestan a mayor análisis.

Recién se está realizando una identificación botánica de cada individuo, para poder diferenciar en el futuro las características de crecimiento de cada especie

CAMPO ABIERTO EL PIÑAL

El campo abierto debe su nombre al uso inicial del área como chacras de trabajadores del Centro para la producción de plátanos, yuca y piñas. Se ubica a 600 m al norte del Centro de Investigaciones; en él se encuentran plantaciones antiguas (1973-76) y plantaciones nuevas (1984-88).

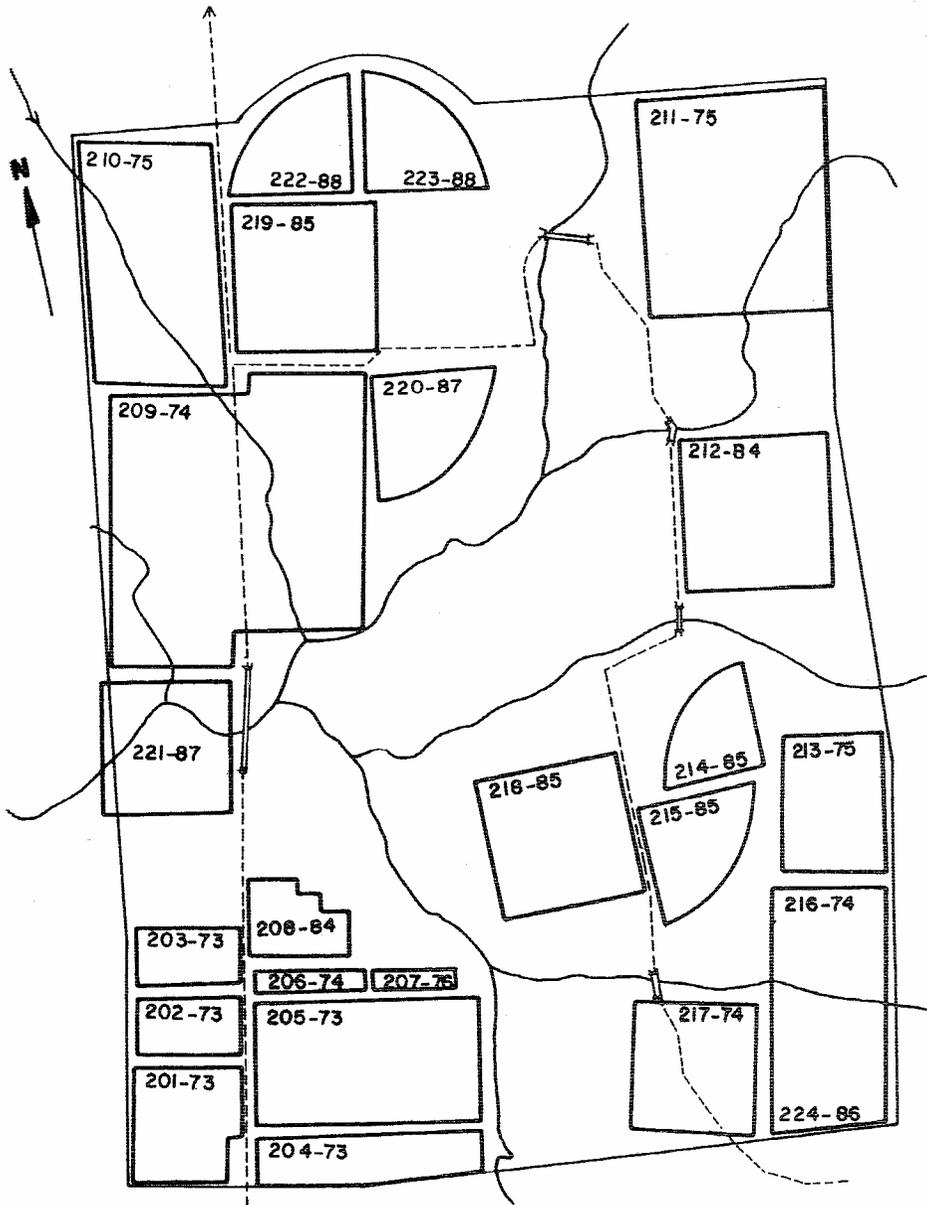
Con una superficie de 12 ha, el campo abierto está situado en terraza alta con suelos de tipo franco-arenoso y franco-arcilloso. Las laderas presentan pendientes de 3 a 15%. El área es atravesada por cuatro quebradas, tres de este a oeste y una de norte a sur, formándose bajiales periódicamente inundados con una superficie total de 4 ha.

El área total plantada es de 6,9 ha, la mitad con *Cedrelinga catenaeformis*. Actualmente 24 plantaciones están en observación.

En setiembre de 1979 un incendio no controlado destruyó parcialmente las plantaciones 203-73 (yacushapana), 206-74 (pashaco curtidor), 207-76 (andiroba), el ensayo de selección de 1974 y una plantación de lupuna.

Plantaciones ubicadas en el campo abierto El Piñal

N° de plantación	Tipo de plantación	Especies	N° árboles plantados
201-73	211	<i>Hymenaea oblongifolia</i> var <i>palustris</i>	356
202-73	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	252
203-73	211	<i>Gordonia fruticosa</i>	(240)
		<i>Buchenavia grandis</i>	?
		<i>Buchenavia tomentosa</i>	?
204-73	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	214
205-73	222	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	96
		<i>Simarouba amara</i>	96
		<i>Guatteria elata</i>	96
		<i>Iryanthera elliptica</i>	96
		<i>Parkia multijuga</i>	96
		+ 7 spp. ensayo de selección 1973	672
206-74	211	<i>Parkia multijuga</i>	126
207-76	211	<i>Carapa guianensis</i>	72
208-84	212	38 spp.	608
209-74	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	1264
210-75	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	564
211-75	212	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	187
		<i>Simarouba amara</i>	186
		<i>Aspidosperma schultesii</i>	174
212-84	231	<i>Simarouba amara</i>	900
213-75	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	286
214-85	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	165
215-85	231	<i>Simarouba amara</i>	176
216-74	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	180
217-74	231	<i>Simarouba amara</i>	100
218-85	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	784
219-85	222	<i>Guatteria hyposericea</i>	196
		<i>Sclerolobium</i> aff. <i>tinctorium</i>	196
		<i>Ocotea cuprea</i>	196
		<i>Iryanthera elliptica</i>	196
220-87	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	176
221-87	231	<i>Virola albidiflora</i>	625
222-88	231	<i>Simarouba amara</i>	176
223-88	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	176
224-86	131	<i>Guatteria elata</i>	464



Ubicación de las plantaciones en el campo abierto El Piñal

Plantación arboreto 201-73
Hymenaea oblongifolia var. *palustris* azúcar huayo

FECHA DE PLANTACIÓN: 10 diciembre 1973.

ÁREA PLANTADA: 46x48 m = 2208 m², espaciamiento de 2x2 m; total 556 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura con pendiente suave (-5% N); suelo de textura franco-arenosa en los primeros 15 cm, arcilloso-arenosa en los siguientes 15 cm.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

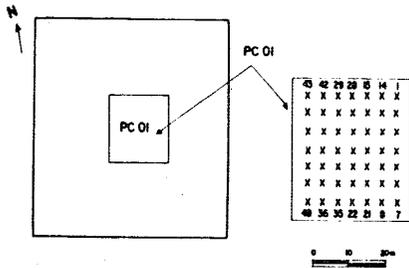
ESTABLECIMIENTO: Semillas o semillones provenientes del arboreto y de la zona de Aucayacu. El trasplante se efectuó con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Desconocido hasta 1983. En 1985 se cortó un total de 5x15 árboles en el lado sureste de la plantación para preparar un depósito de madera. El efecto de borde del bosque alto fue muy pronunciado hasta 1985.

A partir de julio de 1985 se efectuaron limpiezas permanentes, que incluyen apertura de bordes.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1984, se instaló una parcela permanente de control de 196 m², con 7x7 árboles (PPC 01), ubicada en el centro de la plantación.

CROQUIS DE LA PARCELA



PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
10.07.84	10,6		x	x						
12.07.85	11,6		x	x						
10.12.86	13,0		x	x						
10.12.88	15,0		x	x		x		x		x
10.12.89	16,0		x	x				x		

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

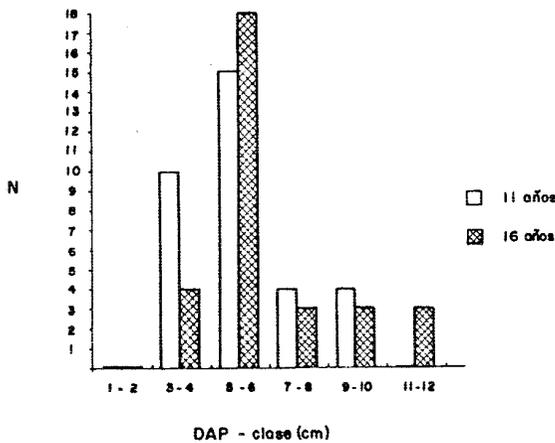
Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
10,6	34	69	4,8	36	5,1	4,8	6,3
11,6	32	65	5,2	35	5,5	5,2	6,7
13,0	31	63	5,4	34	5,7	5,6	7,2
15,0	30	61	5,7	37	6,1	6,1	8,0
16,0	29	59	6,0	38	6,4	6,4	8,4

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
10,6	1837	3,50	10,0	0,94
13,0	1684	4,28	13,9	1,07
15,0	1633	4,75	17,0	1,13
16,0	1582	5,09	19,2	1,20

* Ejes/ha

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS



COMENTARIOS: Hasta los 16 años, la especie muestra un crecimiento lento, 70% de los árboles están sanos, con fustes de calidad regular y copas pobres. La distribución de árboles por clases diamétricas a esta misma edad no es muy irregular, un 60% de los individuos están en la clase 5-6 cm.

El incremento volumétrico a los 15 años es de 1,13 m³/ha.a⁻¹, muy superior al de *Hymenaea courbaril* var. *courbaril* (0,12 m³/ha.a⁻¹ en la plantación 109-73 durante el mismo periodo y con el mismo espaciamiento).

Plantación experimental silvicultural 202-73
Cedrelinga catenaeformis tornillo

FECHA DE PLANTACIÓN: 10 diciembre 1973.

ÁREA PLANTADA: 28x36 m = 1008 m², esparcimiento de 2x2; se plantaron en total 254 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura con pendiente muy suave (-2% N); suelo de textura franca a franco-arcillosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales desconocidos, plántones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Se efectuaron limpiezas regularmente hasta 1979. En diciembre 1976 se realizó un raleo selectivo positivo de poca intensidad (25%, Schwyzer, sf/c). Entre 1979 y 1983 la plantación se espurmó ligeramente. En 1985, Lamprecht y Blaser realizaron un raleo selectivo positivo. Se midieron los árboles en secciones como primeros datos para establecer tablas de volumen.

A partir de julio 1985 se efectuaron limpiezas periódicas, incluyendo la apertura de borde.

En octubre de 1989 se cortaron seis árboles para un estudio de rendimiento y costos de extracción de tomillo con búfalos. Se midieron los árboles en secciones para elaborar tablas de volumen.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1984, se instaló una parcela permanente de control de 196 m², con 7x7 árboles (PPC 01), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
26.11.79	6,0		x							
27.06.84	10,5		x	x	x	x	x	x	x	
10.12.86	13,0		x	x						
10.12.88	15,0		x	x	x	x	x	x	x	x
10.12.89	16,0		x	x						
21.08.90	16,7		x	x					x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

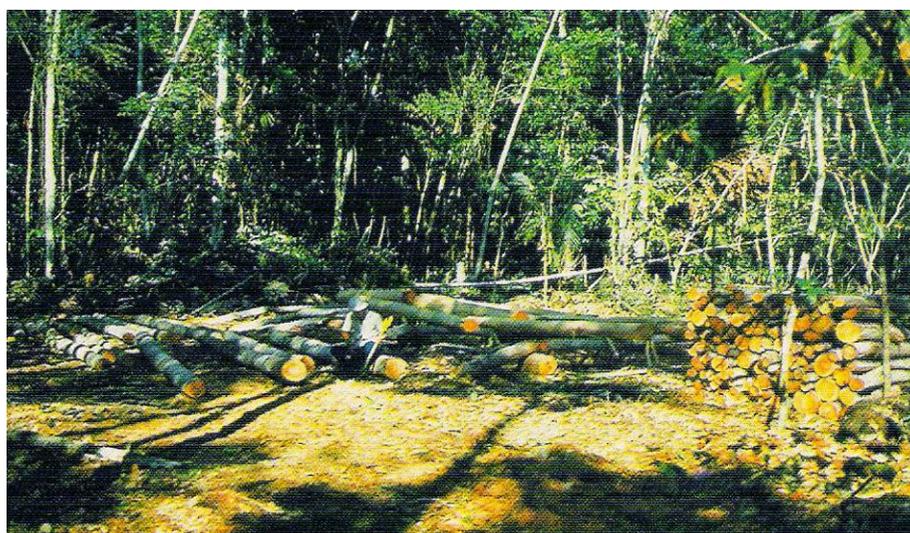
Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
6,0	32	65	15,8	20	16,1	-	-
10,5	32	65	18,6	25	19,1	19,0	21,3
13,0	24	49	20,8	23	21,3	21,2	23,5
15,0	24	49	21,7	24	22,3	22,5	25,1
16,0	23	47	21,4	24	22,0	22,8	25,7
16,7	23	47	21,9	25	22,6	23,3	26,3

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
6,0	1633	33,12	272,9	45,48
10,5	1633	46,81	414,1	39,44
13,0	1224	43,82	402,2	30,94
15,0	1224	47,88	448,1	29,87
16,0	1173	42,48	395,3	24,71
16,7	1173	46,92	441,7	26,45

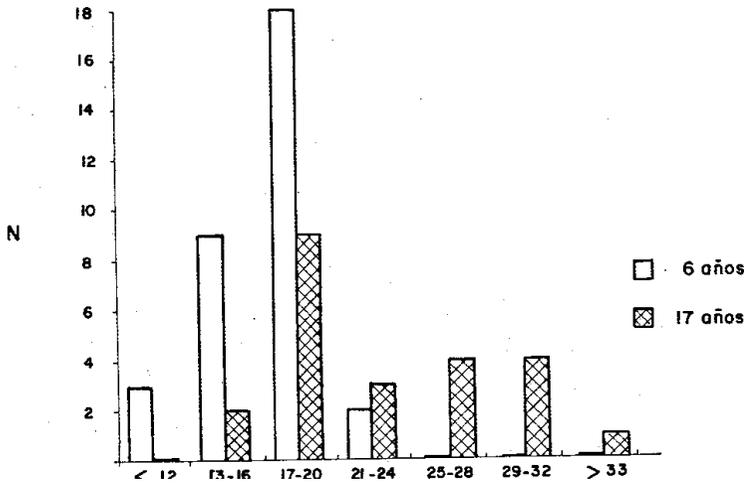


Plantación 202-73: *Cedrelinga catenaeformis* a campo abierto a los 17 años de edad después de raleo; altura total promedio 23,3 m y 442 m³/ ha de volumen promedio.



Plantación 202-73: Patio de acopio de trozas de *Cedrelinga catenaeformis*, producto de un raleo selectivo.

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS



COMENTARIOS: El crecimiento de la especie en esta plantación es aceptable, pero menor que en otras parcelas de tornillo en campo abierto.

En 1977, un año después del primer raleo, 8% de los individuos eran árboles mochados, por lo que Schwyzer (sf/c) estimó que el raleo había debilitado la estructura del rodal.

A los 17 años, la distribución de árboles por clases diamétricas es irregular, los individuos presentan diámetros entre 14 y 33 cm. A la misma edad, el 90% de los árboles tiene copas de tolerables a pobres y fustes de calidad buena a regular.

Plantación arboreto 203-73

<i>Buchenavia tomentosa</i>	yacushapana
<i>Buchenavia grandis</i>	yacushapana
<i>Gordonia fruticosa</i>	yacushapana

FECHA DE PLANTACIÓN: 20 diciembre 1973.

ÁREA PLANTADA: 24x40 m = 960 m², espaciamiento de 2x2 m; se plantaron en total 240 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura con pendiente suave (-2% N); suelo de textura franco-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Semillas o semillones de origen local desconocido. Trasplante con pan de tierra.

La intención fue crear una plantación pura de "yacushapana". Lamentablemente detrás de este nombre común se ocultaban tres especies. No se conoce la cantidad de árboles plantados por especie.

MANTENIMIENTO: Desconocido. El incendio de 1979 afectó parcialmente la plantación, luego se empurmó completamente hasta la fecha.

COMENTARIOS: Se realizará una evaluación de esta plantación antes de decidir su futuro, tomando en consideración que es la única plantación estas especies en Jenaro Herrera.

Plantación experimental silvicultural 204-73
Cedrelinga catenaeformis **tornillo**

FECHA DE PLANTACIÓN: 9 diciembre 1973.

ÁREA PLANTADA: 1712 m² (aproximadamente 20x88 m, irregular en los bordes); espaciamiento entre los árboles de 4x2 m; 214 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura y ladera con pendiente suave (-5% E); suelo de textura franca-arenosa (arena muy fina) en los primeros 15cm, arcillo-arenosa en los siguientes 15cm.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales desconocidos. Plantones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Se efectuaron regularmente limpiezas en los primeros años. En 1976 se realizó un raleo de intensidad desconocida. El borde del bosque alto tuvo fuerte influencia hasta 1985; los árboles plantados no se desarrollaron normalmente. En julio de 1985 se cortó el borde en una faja de 15 m de ancho. Además se cortaron las dos líneas de tornillo al lado oeste de la plantación (eje del nuevo camino). De tres árboles cortados se tomaron muestras para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la madera.

A partir de octubre de 1985 se efectuaron limpiezas periódicas que incluyen bordes del bosque alto. En octubre de 1989, se cortaron cinco árboles para un estudio de rendimiento y costos de extracción de tornillo con búfalos; se midieron los árboles en secciones para elaborar tablas de volumen.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1984, se instaló una parcela permanente de control de 392 m², con 7x7 árboles (PPC 15), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
16.11.79	5,9		x							
09.07.84	10,6		x	x	x	x	x	x	x	
09.12.86	13,0		x	x						
09.12.86	15,0		x	x		x			x	x
21.02.90	16,7		x	x					x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

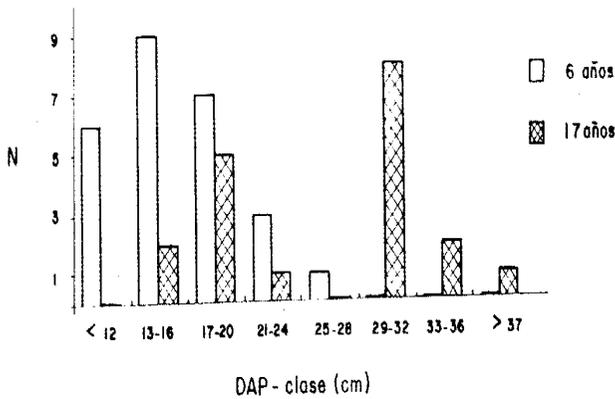
Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
5,9	30	61	15,1	29	15,7	-	-
10,6	22	45	21,6	31	22,5	19,0	21,4
13,0	21	43	23,9	32	25,0	20,6	23,1
15,0	21	43	25,0	32	26,2	21,7	24,2
16,7	19	39	26,0	27	26,9	22,7	24,8

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
5,9	791	12,88	107,1	18,15
10,6	587	22,39	212,3	20,03
13,0	561	26,33	259,6	19,97
16,7	510	27,58	277,1	16,59

* Eje/ha

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS



COMENTARIOS: A los 17 años, la especie muestra un mejor crecimiento en diámetro que en la plantación 202-73; sin embargo, sus alturas son menores, quizás debido a efectos negativos del bosque alto colindante.

La distribución de árboles por clases diamétricas a esta edad es totalmente irregular con dos clases representativas en 17-20 cm 29-32 cm y respectivamente, notándose una gran competencia.

Los árboles presentan fustes de calidad mala y copas de formas tolerables.

Plantación de selección de especies 205-73

<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>courbaril</i>	azúcar huayo (1)
<i>Hymenaea oblongifolia</i> var. <i>palustris</i>	azúcar huayo (1)
<i>Ceiba pentandra</i>	lupuna (2)
<i>Cedrelinga catenaeformis</i> *	tornillo (3)
<i>Parkia multijuga</i> *	pashaco curtidor (4)
<i>Clarisia racemosa</i>	guariuba (5)
<i>Guatteria elata</i> *	carahuasca (6)
<i>Simarouba amara</i> *	marupá (7)
<i>Euterpe precatoria</i>	huasaí (8)
<i>Buchenavia tomentosa</i>	yacushapana (9)
<i>Buchenavia</i> aff. <i>tomentosa</i>	yacushapana (9)
<i>Sloanea eichleri</i>	cepanchina (10)
<i>Sloanea</i> sp1	cepanchina (10)
<i>Calycophyllum</i> sp1	capirona (11)
<i>Iryanthera elliptica</i> *	cumala colorada (12)

FECHA DE PLANTACIÓN: 20 diciembre 1973.

ÁREA PLANTADA: 48x96 m = 4608 m², espaciamiento de 2x2 m, 1152 árboles plantados, 96 por especie.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-5 a -10% E); suelo de textura franca hasta franco-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Semillas y semillones provenientes de árboles semilleros locales. Plantones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra.

* Especies evaluadas hasta la fecha

La mezcla de semillas de varias fuentes de azúcar huayo, yacushapana y cepanchina conllevó a producir involuntariamente plántones de dos Hymenaea, dos Buchenavia y dos Sloanea. La instalación se ejecutó creyendo que había una sola especie en cada caso, y se desconoce la cantidad de árboles plantados por especie.

MANTENIMIENTO: Se efectuaron regularmente limpiezas en los primeros cinco años, después se empurmó; en 1983 se realizó una limpieza completa. En el período 1985-1990 se realizaron limpiezas periódicas.

En 1986 se ejecutó un raleo selectivo positivo en las parcelas de tornillo y marupa. En noviembre de 1990 se ejecutó un raleo sanitario.

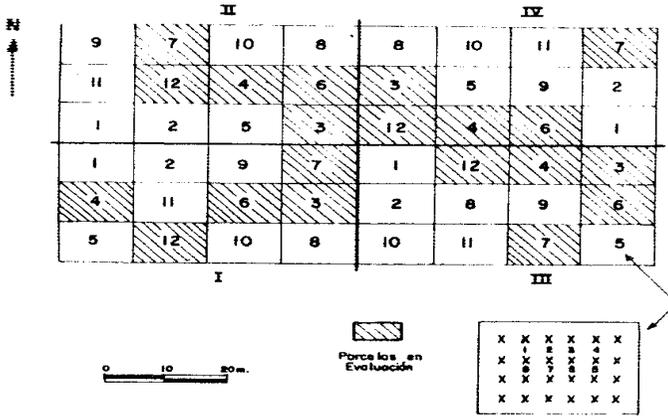
DISEÑO DE CONTROL: Se instalaron cuatro bloques simples al azar con cuatro repeticiones por especie, cada repetición de 12x8 m (6x4 árboles incluido bordes).

En julio de 1984, se decidió limitar el control futuro a las cinco especies marcadas con * como estudio de productividad máxima.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
11.03.74	0,3			x						
17.12.74	1,0			x						
18.12.75	2,0			x						
09.08.76	2,7		x	x		x				
24.12.77	4,0			x						
29.12.80	7,1		x	x						
07.10.83	9,8		x	x	x	x	x	x		
16.07.84	10,6		x						x	
20.12.87	14,0		x	x						
20.12.88	15,0		x	x						
22.08.90	16,7		x	x						

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA: Resultado de 4 repeticiones

Especie	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	0,3	32	100	-	-	-	0,4	-
	1,0	31	97	-	-	-	2,5	-
	2,0	31	97	-	-	-	7,2	-
	2,7	30	94	10,8	17	10,9	10,3	11,7
	4,0	29	91	-	-	-	11,8	-
	7,1	28	87	18,8	21	19,1	15,8	17,3
	9,8	28	87	21,7	24	22,2	18,6	20,9
	10,6	28	87	22,0	24	22,5	-	-
	14,0	16	50	25,5	21	26,0	23,0	25,7
	15,0	16	50	26,1	22	26,7	23,9	27,0
16,7	16	50	27,7	21	28,3	25,7	28,9	
<i>Guatteria elata</i>	0,3	22	69	-	-	-	0,2	-
	1,0	11	34	-	-	-	1,8	-
	2,0	11	34	-	-	-	3,7	-
	2,7	11	34	8,2	20	8,3	5,1	5,5
	4,0	11	34	-	-	-	6,1	-
	7,1	11	34	17,1	21	17,4	11,3	12,2
	9,8	11	34	20,0	29	20,8	14,3	16,2

Especie	Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
	10,6	11	34	20,7	30	21,6	-	-
	14,0	11	34	23,3	33	24,4	18,1	20,8
	15,0	11	34	24,2	33	25,4	18,8	21,7
<i>Iryanthera elliptica</i>	0,3	30	94	-	-	-	0,3	-
	1,0	29	91	-	-	-	0,7	-
	2,0	29	91	-	-	-	1,4	-
	2,7	29	91	1,7	42	1,8	2,1	3,3
	4,0	29	91	-	-	-	4,2	-
	7,1	29	91	,73	28	7,6	8,0	9,6
	9,8	29	91	8,4	29	8,7	10,3	12,4
	10,6	29	91	8,7	31	9,0	-	-
	14,0	29	91	9,4	30	9,8	12,9	16,1
	15,0	29	91	9,8	30	10,2	13,5	16,8
<i>Parkia multijuga</i>	0,3	31	97	-	-	-	0,4	-
	1,0	31	97	-	-	-	1,4	-
	2,0	31	97	-	-	-	4,0	-
	2,7	31	97	9,2	27	9,5	5,5	6,2
	4,0	24	75	-	-	-	7,2	-
	7,1	24	75	13,5	33	14,1	10,5	23,3
	9,8	21	66	14,8	35	15,6	13,2	15,5
	10,6	19	60	15,5	35	16,4	-	-
	14,0	14	44	18,8	36	19,9	17,4	20,5
	15,0	12	37	20,5	35	21,7	18,5	21,4
<i>Simarouba amara</i>	0,3	32	100	-	-	-	0,5	-
	1,0	32	100	-	-	-	2,2	-
	2,0	31	97	-	-	-	4,9	-
	2,7	31	97	9,1	29	9,5	7,3	8,6
	4,0	29	91	-	-	-	8,9	-
	7,1	24	75	18,2	30	18,9	13,9	16,0
	9,8	24	75	20,6	34	21,7	16,6	19,3
	10,6	24	75	21,7	36	23,0	-	-
	14,0	19	59	23,1	44	25,1	19,0	23,2
	15,0	17	53	25,5	40	27,4	20,0	23,8
	16,7	17	53	26,5	43	28,7	20,4	24,5

**CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:
Resultado de 4 repeticiones**

Especies	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	2,7	2344	22,06	123,4	45,70
	7,1	2188	47,22	405,4	57,10
	9,8	2188	63,70	649,3	66,25
	14,0	1250	66,60	831,0	59,36
	15,0	1250	70,16	913,2	60,88
	16,7	1250	73,64	1026,0	61,44
<i>Guatteria elata</i>	2,7	859	4,69	12,9	4,78
	7,1	859	20,53	125,8	17,72
	9,8	859	29,08	131,2	23,59
	14,0	859	40,32	406,9	29,06
	15,0	859	43,38	456,2	30,41
<i>Iryanthera Elliptica</i>	2,7	2422	0,60	0,8	0,30
	7,1	2422	10,15	46,1	6,49
	9,8	2422	13,53	78,7	8,03
	14,0	2422	17,71	129,2	9,23
	15,0	2422	19,15	146,0	9,73
<i>Parkia multijuga</i>	2,7	2422	17,06	52,0	19,25
	7,1	1875	29,46	175,1	24,66
	9,8	1641	31,56	237,1	24,19
	14,0	1094	33,89	335,1	23,93
	15,0	938	34,53	361,7	24,11
<i>Simarouba amara</i>	2,7	2422	16,60	68,3	25,30
	7,1	1875	43,94	340,8	48,00
	9,8	1875	57,90	542,5	55,36
	10,4	1484	73,48	817,8	58,41
	15,0	1328	78,43	900,7	60,05
	16,7	1328	85,98	1014,3	60,74

COMENTARIOS: El ensayo formal de selección fue ejecutado bajo dos condiciones .de luz: en campo abierto, la .presente plantación y bajo dosel, la plantación 501-73. La evaluación del ensayo en sí fue hecha por Sabogal (1981) quien presenta los siguientes resultados para las especies no seleccionadas:

Especie	Edad (años)	S (%)	d (cm)	CVd (%)	h (m)
<i>Hymenaea courbaril</i>	1,0	93	-	-	0,7
<i>Hymenaea ablongifolia</i>	3,2	81	2,0	45	1,8
	7,1	79	4,2	48	4,2
<i>Ceiba pentandra</i>	1,0	93	-	-	2,2
	3,2	92	9,1	45	5,3
	7,1	52	13,6	43	7,3
<i>Clarisia racemosa</i>	1,0	57	-	-	0,5
	3,2	35	-	-	1,6
	7,1	31	3,7	49	4,0
<i>Euterpe precatoria</i>	1,0	98	-	-	0,7
	3,2	69	-	-	2,4
	7,1	60	11,7	27	8,8
<i>Buchenavia tomentosa</i>	1,0	63	-	-	0,5
<i>Buchenavia</i> aff. <i>tomentosa</i>	3,2	52	2,3	-	1,5
	7,1	50	2,8	57	2,5
<i>Sloanea eichleri</i>	1,0	52	-	-	0,3
<i>Sloanea</i> sp1	3,2	24	1,9	-	3,1
	7,1	24	6,9	-	7,4
<i>Calycophyllum</i> sp1	1,0	14	-	-	1,2
	3,2	10	-	-	2,9
	7,1	5	6,4	-	6,0

Tomando además en consideración características de desarrollo de las especies, como calidad de fuste, forma de la copa y estado fitosanitario entre otras, Sabogal (1981) concluye:

- Seis especies merecen pasar a la fase de experimentación silvicultural: *C. catenaeformis* e *Iryanthera elliptica*, sin ninguna restricción; *Ceiba pentandra* y *Euterpe precatoria* no se adaptan a condiciones bajo dosel; *Simarouba amara* y *Guatteria elata* ramifican desde temprana edad.

- *Parkia multijuga* muestra fustes malformados, sinuosos y con bifurcaciones, además es susceptible a daños bióticos.

En 1984, *Ceiba pentandra* había prácticamente desaparecido también en campo abierto. Esta especie, al igual de *Calycophyllum* sp1, son típicas los bosques de la planicie aluvial fluvial; el intento de introducirlas en la terraza alta fracasó rápidamente.

C. catenaeformis muestra a los diez años, antes de cualquier intervención de raleo, la misma supervivencia alta (87%) en campo abierto y bajo dosel. Es la especie que mejor ha crecido, alcanzando a los 15 años diámetro 26,1 cm en campo abierto y 28,8 cm en faja. A esta edad, la altura en los dos ambientes es casi igual (24 m). Fustes y copas son claramente mejores bajo dosel.

S. amara presenta a los diez años también una supervivencia alta y pareja, aunque levemente inferior a la del tornillo (75% en campo abierto y 81 % bajo dosel). Su crecimiento es similar en los dos ambientes; a los 15 años, muestra bajo dosel un cociente de elongación todavía cercano a 100, superior al de campo abierto; este es un claro índice de que el rodal acompañante sigue influyendo favorablemente (25,5 cm diámetro y 20,0 m altura en campo abierto; 22,8 cm y 21,6 m altura bajo dosel). Fustes y copas son mejores bajo dosel.

S. amara ha empezado una escasa producción de frutos a partir de los años.

G. elata sufrió fuertes pérdidas inmediatamente después de su instalación en campo abierto, resultado contradictorio con lo observado en la plantación 104-84 (supervivencia de 34% y 92% respectivamente). Tomando en consideración que la supervivencia bajo dosel después de un año alcanza solamente 81%, cifra de nuevo muy inferior a lo reportado en la plantación 224-86 (98%) también bajo dosel, se puede asumir que hubo algún problema en la calidad de los plántones. De todos modos, condiciones de plena luz en la instalación afectan la especie.

A los 15 años, *G. elata* muestra mejor crecimiento en campo abierto que bajo dosel (24,2 cm diámetro y 18,8 m altura; 16,9 cm diámetro y 17,3 m altura, respectivamente). Sin embargo, los individuos bajo dosel son marcadamente más esbeltos y presentan fustes y copas de mucha mejor calidad; las copas en campo abierto están fuertemente desarrolladas.

G. elata ha empezado una escasa producción de frutos a partir de los ocho años.

A los 15 años, *P. multijuga* crece levemente mejor en campo abierto que bajo dosel (20,5 cm diámetro y 18,5 m altura; 16,6 cm diámetro y 15,0 m altura respectivamente), pero su supervivencia a los diez años es superior bajo dosel (84%) a la observada en campo abierto (60%).

Esta mediana supervivencia en campo abierto a la misma edad se reporta también en la plantación 206-74 (entre 44 y 52%) y es probablemente resultado de la manera característica en que *P. multijuga* forma su copa, tratando de expandirse "horizontalmente", lo que provoca una fuerte competencia interespecífica espacial.

De las cinco especies seleccionadas, *I. elliptica* muestra la mejor supervivencia (91 % en campo abierto y 87% bajo dosel), pero el peor crecimiento. Es la única cuyo crecimiento se ve marcadamente afectado por las condiciones de sombra (9,8 cm diámetro y 13,5 m de altura en campo abierto; 5,9 cm diámetro y 7,8 m altura bajo dosel).

Sin embargo, mantiene en los dos ambientes clara tendencia a priorizar su crecimiento en altura, con cociente de elongación de 137 y 132 respectivamente.

En conclusión., *C. catenaeformis* y *S. amara* se ven favorecidas bajo un dosel correcta y oportunamente aperturado; *G. elata* engrosa más en campo abierto, pero a sacrificio de su calidad de fuste; *P. multijuga* prefiere condiciones de plena luz, pero falta conocer mejor las relaciones de competencia interespecífica que regulan su crecimiento en plantaciones puras; *I. elliptica* es una esciófita parcial que frena su crecimiento en condiciones de sombra.

En cuanto al rendimiento, *C. catenaeformis* alcanza en campo abierto un volumen de 1026 m³/ha y *S. amara* 1014 m³/ha. Ambas especies mantienen incrementos altos (>60 m³/ha.a⁻¹). Se trata de las especies más promisorias para plantaciones en Jenaro Herrera hasta el año 1990. Sin embargo, los incrementos observados no son por nada representados para plantaciones a mayor escala: los individuos han crecido en parcelas pequeñas, con escasa competencia real por las cuatro bordes con densidad de siembra alta de 2x2 m, que fue decreciendo naturalmente, o sea en condiciones de productividad máxima posible.



Plantación 205-73 de selección de especies a campo abierto a los 12 años de edad. *Simarouba amara* en la parte central.

Plantación arboreto 206-74
Parkia multijuga pashaco curtidor

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 abril 1974.

ÁREA PLANTADA: 28x36 m = 1008 m², espaciamiento de 4x2 m; 7x18 = 126 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera con pendiente suave (-5 a -10 % E); suelo franco-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970.

ESTABLECIMIENTO: Desconocido; semillas o semillones de fuentes locales. Plantado con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Desconocido hasta 1983. En 1979 un incendio afectó casi toda la plantación. En 1985 se cortaron tres líneas de plantación para ampliar el camino CIJH-Aguajal.

En el período 1985-1990 se realizaron limpiezas periódicas y un raleo sanitario en abril 1989.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985, se instaló una parcela permanente de control de 216 m², con 3x9 árboles (PPC 01), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
22.11.79	5,6		x							
11.07.85	11,3		x	x	x	x	x	x	x	
15.04.89	15,0		x	x	x	x	x	x	x	x

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
5,6	14	52	15,4	20	15,6	-	-
11,3	12	44	24,2	24	24,8	17,6	19,7
15,0	12	44	28,5	29	29,5	19,4	23,0

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
5,6	648	12,43	-	-
11,3	556	26,84	264,8	23,43
15,0	556	38,07	425,5	28,37

COMENTARIOS: *Parkia multijuga* es la especie de *Parkia* que mejor se desarrolla en Jenaro Herrera. A los diez años, presenta crecimientos dos veces superiores a *P. igneiflora*, cuyo dg no supera 12 cm y su hdom 12 m (plantaciones 110-78 y 302-76).

Sin embargo, *P. multijuga* ha sido atacado por chancros en el fuste que no parecen afectar su vigor, pero cuyo efecto sobre la madera aún se desconoce.

Plantación arboreto 207-76
Carapa guianensis **andiroba**

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1976.

ÁREA PLANTADA: 18x32 m = 576 m², espaciamiento de 2x4 m; 9x8 = 72 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, parte inferior de ladera (-15% E); suelo de textura franca a franca-arcillosa en la parte baja.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. El área se empurmó y volvió a ser cortado y quemado en 1976. I

ESTABLECIMIENTO: Semillas provenientes del arboreto. Plantones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Desconocido hasta 1983; el incendio de 1979 afectó la plantación en la parte norte y este. Se observan fuertes ataques de *Hypsiphylla*. A partir de julio de 1985 se efectuaron limpiezas anuales. En diciembre 1986 se realizó un raleo sanitario, se cortaron nueve árboles. También se aplicó una poda de ramas hasta 4 m de altura en 24 árboles. ;

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985, se instaló una parcela permanente de control de 336 m², con 6x7 árboles (PPC 01), ubicada en el centro de la plantación.

PARAMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
09.07.85	8,6		x	x						
15.12.86	10,0		x	x		x			x	
15.12.88	12,0		x	x						
15.12.89	13,0		x	x					x	

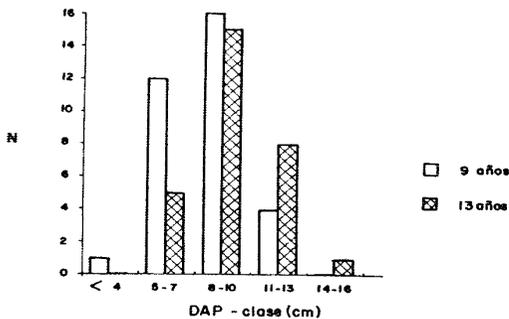
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
8,6	34	81	7,7	27	7,9	6,8	7,9
10,0	33	79	7,9	26	8,1	7,1	8,2
12,0	29	69	8,7	23	8,9	7,6	8,7
13,0	29	69	8,8	23	9,0	7,7	8,8

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
8,6	1012	4,85	18,4	2,14
10,0	982	5,11	20,3	2,03
13,0	863	5,48	23,3	1,79

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS



COMENTARIOS: Los fuertes ataques de *Hypsiphylia* y el incendio han influido en el crecimiento de andiroba; sin embargo la especie a los 13 años mantiene un alto porcentaje de supervivencia (70%), a pesar de no haber tenido un mantenimiento adecuado durante los primeros años de instalación. Por tratarse de una especie de alto valor comercial se continuará con intervenciones silviculturales periódicas.

En diciembre 1986 la especie empezó a producir frutos.

Plantación arboreto 208-84

<i>Parkia igneiflora</i>	goma pashaco (1, s, pt)
<i>Ocotea marmellensis</i>	moena negra (2, rn, pt)
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	coto quinilla (3, rn, pt)
<i>Ocotea amazonica</i>	moena amarilla (4, rn, pt)
<i>Humiriastrum excelsum</i>	uchumullaca (5, rn, pt)
<i>Pouteria aff. Lucuma</i>	quinilla (6, rn, pt)
<i>Ocotea cuprea</i>	cashá moena (7, rn, pt)
<i>Ocotea aciphylla</i>	canela moena (8, rn, pt)
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	tomillo (9, s, pt)
<i>Simarouba amara</i>	marupá (10, rn, pt)
<i>Iryanthera tricornis</i>	pucuna caspi (11, s, pt)
<i>Guatteria elata</i>	carahuasca (12, rn, pt)
<i>Helicostylis elegans</i>	misho chaqui (13, rn, pt)
<i>Parkia multijuga</i>	pashaco curtidor (14, rn, pt)
<i>Dialium guianensis</i>	palo de sangre (15, s, pt)

FECHA DE PLANTACIÓN: 21 diciembre 1984.

ÁREA PLANTADA: 240 m², quince especies, 16 plantas/ especie.

<i>Mezilaurus synandra</i>	palto moena (16, m, pt)
<i>Ormosia sp3</i>	huairuro de altura (17, s, pt)
<i>Virola albidiflora</i>	aguano cumala (18, s, rd)
<i>Lauraceae indet</i>	moena amarilla (19, m, pt)
<i>Swietenia macrophylla</i>	caoba (20, s, pt)
<i>Guatteria hyposericea</i>	carahuasca (21, s, pt)
<i>Sclerolobium aff. tinctorium</i>	tangarana de altura (22, s, pt)
<i>Cedrela odorata</i>	cedro (23, s, pt)
<i>Iryanthera elliptica</i>	cumala colorada (24, s, rd)

FECHA DE PLANTACIÓN: 14 noviembre 1985.

ÁREA PLANTADA: 144 m², nueve especies, 16 plantas/especie

S= semilla, rm= regeneración natural

Pt= pan de muestra, rd= raíz desnuda

<i>Aspidosperma schultesii</i>	quillobordón (25, s, pt)
<i>Couma macrocarpa</i>	leche caspi (26, s, pt)
<i>Lauraceae</i> sp1	añuje moena (27, s, pt)
<i>Ormosia</i> sp1	huairuro del bajo (28, s, pt)

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 noviembre 1986.

ÁREA PLANTADA: 64 m², cuatro especies, 16 plantas/especie.

<i>Otoba parvifolia</i>	cumala aguanillo (29, s, rd)
<i>Duguetia tessmannii</i>	tortuga caspi (30, s, rd)
<i>Minuartia guianensis</i>	huacapú (31, s, rd)
<i>Duguetia tessmannii</i>	tortuga caspi (32, s, rd)
<i>Carapa guianensis</i>	andiroba (33, s, rd)

FECHA DE PLANTACIÓN: 23 diciembre 1987.

ÁREA PLANTADA: 80 m², cinco especies, 16 plantas/especie.

<i>Protium</i> aff. <i>Sagotianum</i>	copal colorado (34, rn, rd)
<i>Hevea nitida</i>	shiringa (35, rn, rd)
<i>Qualea trichanthera</i>	moena sin olor (36, rn, rd)
<i>Pourouma ovata</i>	chullachaqui blanco (37, rn, rd)
<i>Protium gallosum</i>	lacre (38, rn, rd)

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 80 m², cinco especies, 16 plantas/especie.

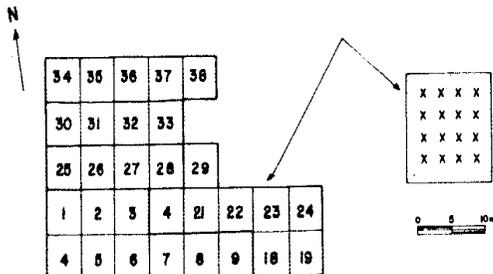
TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera con pendiente suave (-5 a -10% NE); suelo franco-arenoso.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Plantación de lupuna (#6 del ex proyecto PARI) quemada en 1979 en un incendio no controlado. Purma de 1979 hasta 1984; en agosto de 1984 se corta y se quema.

ESTABLECIMIENTO: Del total de plántulas (608), el 47% fueron tomadas de regeneración natural y 53% de semillas germinadas en el vivero. El trasplante fue ejecutado en un 68% con pan de tierra y el resto con raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: El área se limpia periódicamente (2-3 veces año). Se cuidan los aspectos demostrativos, como rótulos, senderos.

CROQUIS DE LAS PARCELAS



COMENTARIOS: No se efectúan evaluaciones. Esta plantación tiene como objetivo presentar material educativo para la identificación de campo de brinzales y latizales de las especies forestales de Jenaro y, de paso, detectar posibles especies de interés que servirían luego para ensayos formales de selección. Fue concebida como parte del estudio "Conocimiento de las formas juveniles de las especies arbóreas de Jenaro".

Las especies que muestran mejor crecimiento pertenecen a los géneros *Cedrelinga*, *Simarouba*, *Guatteria*, *Sclerolobium*, *Aspidosperma*, *Couma*, *Minuartia* y *Duguetia*.

Plantación experimental silvicultural 209-74
Cedrelinga catenaeformis tornillo

FECHA DE PLANTACIÓN: 8 junio 1974.

ÁREA PLANTADA: 100x102 m = 10112 m², espaciamiento de 4x2 m 1264 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-10% S). Suelo de textura franco-arenosa en los primeros 20 cm, franca de 20 a 50 cm.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Entre 1970 y 1974 se usó el terreno como chacra particular (yuca, plátano, piña).

ESTABLECIMIENTO: Preparación de terreno desconocido. Semillas provenientes de un solo árbol semillero. Plantones cultivados en el vivero y trasplantados con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Regular, aunque no existe información escrita. En febrero 1977 se realizó un raleo con cuatro intensidades. Según Schwyzer (1982b), se realizó otro raleo con intensidad desconocida en setiembre de 1979.

A partir de setiembre 1985, se efectuaron limpiezas anualmente, incluyendo apertura de bordes.

En octubre de 1989, se cortaron cinco árboles para un estudio de rendimiento y costos de extracción de tomillo con búfalos. Se midieron los árboles en secciones para elaborar tablas de volumen.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1984, se instalaron cuatro parcelas permanentes de control de 392 m² cada una, con 7x7 árboles (PPC 07, 08, 09,10), distribuidas regularmente en la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
27.12.79	5,6		x							
03.07.84	10,1		x	x	x	x	x	x	x	
08.06.86	12,0		x	x	x	x	x	x	x	x
20.10.88	14,4		x	x						
22.08.90	16,2		x	x					x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

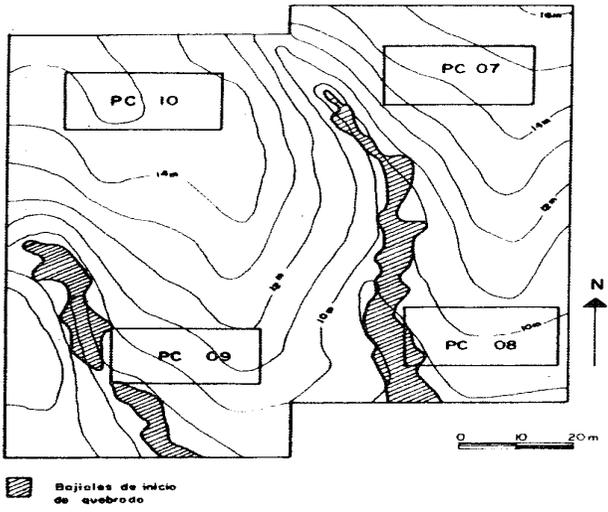
Parcela	Edad (años)	N Arb.	(%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 07	5,6	34	69	17,2	14	17,4	-	-
	10,1	34	69	22,1	22	22,6	19,7	21,6
	12,0	33	67	24,5	25	25,2	18,9	21,0
	14,4	33	67	26,1	28	27,0	19,7	22,1
	16,2	33	67	27,2	29	28,3	21,9	24,8
PPC 08	5,6	32	65	16,2	18	16,4	-	-
	10,1	32	65	20,7	26	21,4	19,0	21,4
	12,0	32	65	22,8	30	23,8	19,7	22,3
	14,4	32	65	23,0	27	23,8	20,5	22,8
	16,2	32	65	24,5	34	25,8	21,8	25,2
PPC 09	5,6	28	57	15,8	15	16,0	-	-
	10,1	28	57	20,3	18	20,6	20,1	21,6
	12,0	28	57	22,8	21	22,9	20,5	22,3
	14,4	28	57	23,0	24	24,5	21,3	23,5
	16,2	28	57	24,5	26	25,8	22,5	25,2
PPC 10	5,6	32	65	15,8	18	16,0	-	-
	10,1	31	63	20,3	23	20,5	19,6	21,7
	12,0	30	61	23,0	21	23,5	20,8	23,1
	14,4	29	59	24,5	24	25,2	22,0	24,5
	16,2	29	59	25,7	26	26,5	23,1	26,0

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

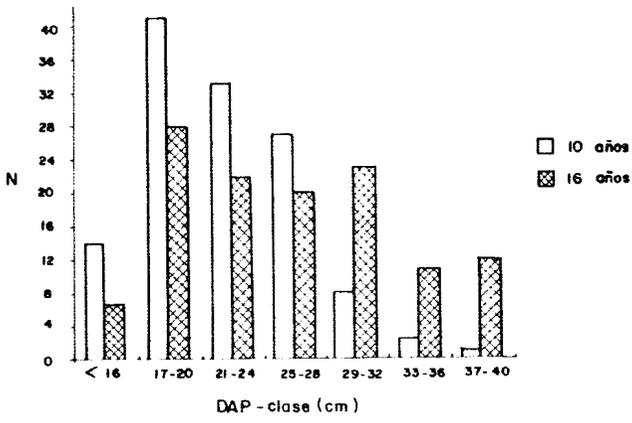
Parcela	Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 07	5,6	867	20,03	168,9	30,16
	10,1	867	34,91	327,1	32,39
	12,0	842	42,15	412,5	34,37
	14,4	842	46,88	473,2	32,86
	16,2	842	53,03	545,8	33,69
PPC 08	5,6	842	17,31	143,5	25,62
	10,1	842	30,15	278,9	27,61
	12,0	842	32,83	318,2	26,52
	14,4	842	30,54	293,5	20,38
	16,2	842	43,94	441,8	27,27
PPC 09	5,6	714	14,29	116,8	20,86
	10,1	714	23,81	214,2	21,21
	12,0	714	28,31	265,7	22,14
	14,4	714	31,24	301,9	20,96
	16,2	714	37,28	369,0	22,78
PPC 10	5,6	842	16,93	139,0	24,82
	10,1	816	27,01	244,0	24,19
	12,0	765	32,00	303,9	25,32
	14,4	740	36,85	360,5	25,03
	16,2	740	40,89	409,7	25,29

* Ejes/ha

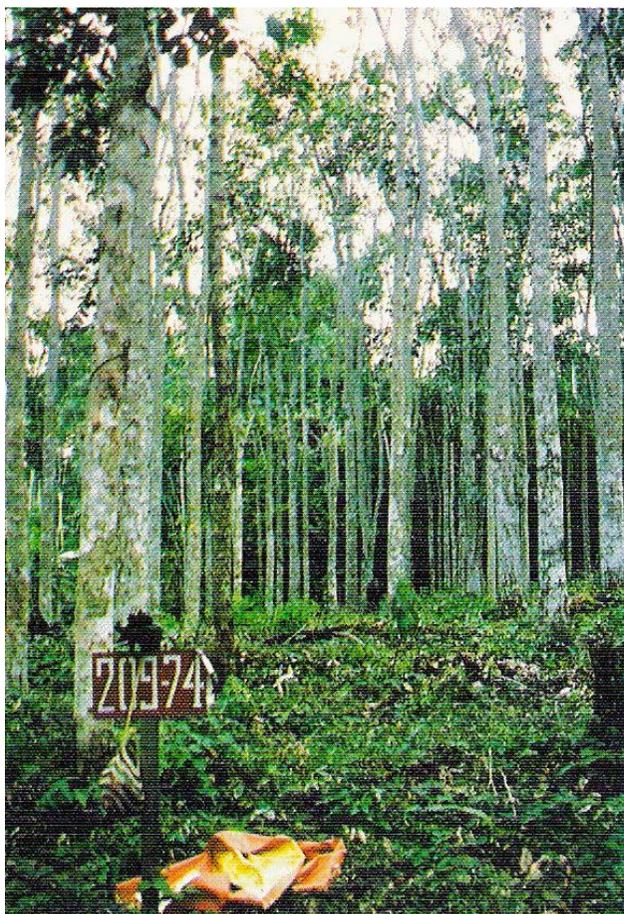
CROQUIS DE LAS PARCELAS:



DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: Se trata de la plantación pura de tomillo más grande del CIJH. A los 16 años muestra un diámetro medio de 25,6 cm y una altura total media de 22,3 m, sin mucha diferencia entre las cuatro parcelas. Las ¿distintas? intensidades de ralea, que no difieren sustantivamente entre sí, no explican las pocas diferencias.



Plantación 209-74: *Cedrelinga catenaeformis* a campo abierto a los 16 años; altura total promedio 22,3 m y 442 m³/ha de volumen promedio.

Así, es la parcela con el raleo más leve la que presenta el diámetro medio más alto, y la parcela con raleo más fuerte la que muestra la altura total media mayor, en contradicción tanto con la finalidad del raleo como con resultados en otras plantaciones (por ejemplo a los 16 años, la 202-73, con espaciamiento inicial de 2x2 m, presenta un diámetro medio de 21,4 cm, mientras que la 216-74, con espaciamiento del 5x5 m, uno de 31,2 cm). Obviamente son otros los factores que influyeron en el crecimiento de estas cuatro parcelas. Llama la atención que las dos parcelas ubicadas en la parte superior de la ladera presentan un mejor desarrollo que las situadas en la parte inferior. Menos notoria es la diferencia entre las dos parcelas ubicadas; en la parte oeste, teniendo como lindero al bosque alto, y las situadas en la parte este. Se requieren mayores análisis para precisar el efecto de la posición en la ladera y de la duración de la iluminación solar. Analizando la distribución espacial de la mortandad en esta plantación, Schwyzer (sf/c) ya había concluido que el tornillo necesita suelo con buen drenaje, el que se encuentra en lomas y laderas.

Los tratamientos permitieron mantener una supervivencia superior o igual (en el caso del raleo más fuerte) a la observada en la plantación abandonada 210-75; el incremento volumétrico, siempre alto en las cuatro parcelas, presenta valores que oscilan entre 34 y 23 m³/ha.a⁻¹.

La distribución de árboles por clases diamétricas a los 16 años es muy dispersa, con valores entre 17 y 40 cm. La calidad de los fustes, en cambio, es buena y el 75% de los árboles son sanos externamente. Entre los años 5 y 7, un hongo que se manifiesta por una pudrición cada vez más pronunciada en la base del fuste y se propaga de un árbol a otro por las raíces, mató 3% de los individuos (Schwyzer, sf/c). En la actualidad el problema no es tan serio como se temía.

Plantación experimental silvicultural 210-75 *Cedrelinga catenaeformis* tornillo

FECHA DE PLANTACIÓN: 27 marzo 1975.

ÁREA PLANTADA: 50X90 m = 4512 m², espaciamiento de 4x2 m; 564 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, parte alta de ladera (-10% SO), con una depresión en el centro de la plantación; suelo de textura arcilla-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. En febrero de 1972 se plantaron un total de 224 árboles de tamamuri (Moraceae) y 1975 plantas de piña, que fueron reemplazadas en 1975 por tomillo.

ESTABLECIMIENTO: Semillas provenientes del árbol semillero 674-03 (camino al aguajal). Los plantones se cultivaron en el vivero y se trasplantaron con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Desconocido. No se hicieron raleos. Los árboles en el borde norte y oeste de la plantación se vieron afectados por el borde del bosque alto colindante.

En 1985 se decidió no efectuar limpiezas, podas, ni raleos para comparar el crecimiento de un rodal sin ningún tipo de manejo (testigo) con rodales manejados. La plantación estaba empurmada, y al lado del tomillo se habían instalado especies de *Cecropia*, *Alchornea*, *Miconia* y *Jacaranda*.

DISEÑO DE CONTROL: En junio de 1984 se instalaron dos parcelas permanentes de control de 392 m², con 7x7 árboles cada una (PPC 02 y 03), ubicadas en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
26.11.79	4,7		x							
28.06.84	9,3		x	x	x	x	x	x	x	
27.03.86	11,0		x	x						
27.03.88	13,0		x	x	x	x			x	x
27.03.90	15,0		x	x					x	
22.08.90	15,4		x	x						

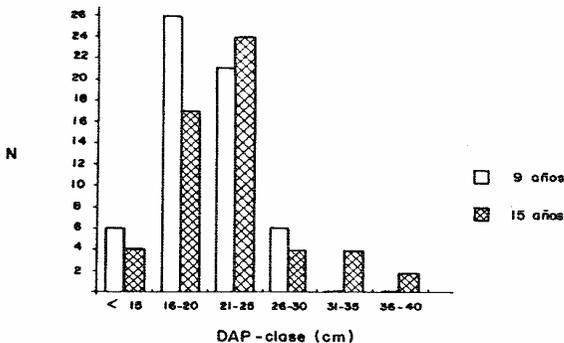
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 02	4,7	31	63	13,5	16	13,7	-	-
	9,3	31	63	18,2	19	18,5	17,7	19,3
	11,0	31	63	19,5	18	19,8	19,4	21,1
	13,0	30	61	20,1	20	20,5	20,9	23,0
	15,0	29	59	21,2	23	21,7	22,4	25,0
PPC 03	4,7	29	59	14,9	12	15,0	-	-
	9,3	29	59	19,8	18	20,1	18,6	20,2
	11,0	29	59	21,3	23	21,9	20,1	22,2
	13,0	29	59	22,2	25	22,9	21,7	24,2
	15,0	29	59	22,5	29	23,4	23,1	26,4

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Parcela	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 02	4,7	791	11,63	90,2	19,19
	9,3	791	20,59	178,4	19,18
	15,0	740	27,48	254,6	16,97
PPC 03	4,7	740	13,00	103,5	22,02
	9,3	740	23,51	209,9	22,57
	15,0	740	28,59	275,1	18,34

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS



COMENTARIOS: A los 15 años, la especie mantiene un porcentaje de supervivencia muy estable y medio (60%), a pesar de que no se efectúan trabajos de limpieza. Sin embargo, a esta edad el dg (22,6 cm) es marcadamente inferior al de la plantación 209-74 (25,7 cm), instalada con un espaciamiento idéntico y mantenida libre de competencia de otras especies forestales; y comparable con el de la plantación 202-73 (22,3 cm), instalada a 2x2 m y mantenida densa (1224 árboles/ha a los 15 años). El comportamiento de las alturas respectivas es inverso: esta plantación y la 202-73 tienen casi 1,5 m más de altura que la 209-74. A mayor competencia, el tomillo presenta mayor crecimiento en altura, siempre y cuando no esté sobrecimado.

Esta condición desfavorable pudiera provocar una mortandad fuerte en el futuro, tomando en cuenta que a los 15 años el 70% de los árboles presentan fustes de buena calidad, pero copas entre tolerables a pobres. Diámetros y números de árboles residuales relativamente bajos conllevan a incrementos volumétricos entre los más bajos observados en las plantaciones de tornillo en Jenaro: las intervenciones silviculturales oportunas tienen su importancia.

La distribución de árboles por clases diamétricas a los 15 años demuestra la gran competencia existente en el rodal, con individuos menores y mayores de 13,2 y 39,6 cm de dap.

Plantación arboreto 211-75

<i>Aspidosperma schultesii</i>	quillobordón
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	tornillo
<i>Simarouba amara</i>	marupá

FECHA DE PLANTACIÓN: 12 febrero 1975.

ÁREA PLANTADA: 5470 m² de una parcela de 75x82 m = 6150 m² (los 680 m² restantes son de bajial). Espaciamiento de 2,5 m entre filas de especies y 4 m entre individuos de la misma especie (2,5x4 m); 547 árboles plantados en filas alternas puras de cada una de las especies: 187 de tomillo, 186 de marupá y 174 de quillobordón. Según un informe del 18.3.76 se plantó inicialmente un total de 1 ha (333 árboles por especie) que incluyeron 4530 m² del bajial; actualmente no se encuentra ninguna planta en este sitio periódicamente inundado.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta. Llanura ligeramente cóncava, de pendiente suave (-3% S) con ladera por el lado sureste, donde se encuentra un bajial extenso. El suelo es de textura franco-arenosa hasta arena-franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. En enero 1973 se plantaron 100 árboles de quinilla (Sapotaceae), 100 árboles de tamamuri (Moraceae) y 200 plantas de plátano. No existen datos de esta plantación.

ESTABLECIMIENTO: Origen de semillas/semillones desconocido. Trasplante al campo definitivo con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Desconocido. No se realizaron podas ni raleos. La plantación tenía en julio 1985 el aspecto de una purma alta, dominada por *Cecropia* spp.

A partir de agosto 1985 se realizaron limpiezas que incluyeron apertura de bordes. En febrero 1987 se realizó un raleo sanitario en toda la plantación.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985 se instaló una parcela permanente de control de 1200 m², con 120 árboles, 40 por especie (PPC 01), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
29.11.79	4,8		x							
17.07.85	10,4		x							
12.02.87	12,0		x	x		x			x	x
12.02.89	14,0		x	x						
22.08.90	15,5*		x	x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Especie	Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Simarouba amara</i>	4,8	30	62	14,4	23	14,8	-	-
	10,4	28	57	19,8	30	20,6	-	-
	12,0	24	47	22,7	31	23,7	16,7	18,7
	14,0	23	45	25,1	27	26,0	18,5	20,4
<i>Aspidosperma schultesii</i>	4,8	10	20	-	-	-	-	-
	10,4	10	20	8,0	13	8,0	-	-
	12,0	10	20	9,4	9	9,4	8,7	8,9
	14,0	10	20	11,4	7	11,5	10,2	10,3
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	4,8	30	70	14,5	26	15,8	-	-
	10,4	29	67	23,2	29	24,2	-	-
	12,0	25	62	26,7	20	27,2	19,6	21,1
	14,0	25	62	28,6	20	29,2	20,6	22,3
	15,5	25	62	29,4	21	30,0	22,0	23,9

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Simarouba amara</i>	10,4	700	19,95	169,2	16,27
	12,0	600	20,97	196,0	16,33
	14,0	575	25,15	256,4	18,31
<i>Aspidosperma schultesii</i>	10,4	250	1,27	5,2	0,50
	12,0	250	1,39	6,5	0,54
	14,0	250	2,06	11,1	0,79
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	10,4	725	33,25	347,6	33,42
	12,0	625	36,29	384,3	32,02
	14,0	625	41,81	467,0	33,36

COMENTARIOS: Después de las intervenciones silviculturales, las especies muestran una recuperación aceptable, especialmente quillobordón que fue la especie más afectada por la invasión del bosque secundario.

A los 14 años, tomillo mantiene un porcentaje medianamente alto de supervivencia (62%), mientras que marupa no supera 45% y quillobordón apenas alcanza 20%, lo cual indica que la falta de mantenimiento afectó en diferente grado a las especies. La plantación presenta hoy dos estratos bien diferenciados: el superior con tomillo y marupa y el inferior con quillobordón. Vale sin embargo aclarar que los individuos de quillobordón que todavía sobreviven, reciben todos luz superior directa. En función de la supervivencia y estado actual, se puede asumir que las tres especies son heliófitas; que tomillo y marupa logran competir, el primero con mayor grado de éxito, con especies de purma instaladas a los pocos años del establecimiento; quillobordón, por su parte, carece de agresividad y no soporta una competencia inicial fuerte. Liberado a los diez años, muestra sin embargo un buen poder de reacción.

La calidad de los fustes es buena para tomillo, buena a regular p marupa y buena para quillobordón. Tomillo y marupa presentan copas entre buenas a tolerables, quillobordón copas buenas.

Más información sobre la mezcla tomillo-marupa puede leerse en los comentarios de las plantaciones 401-74 y 402-73.

Por su comportamiento en esta plantación, el excelente crecimiento observado en la plantación 208 y el valor de su madera, quillobordón merece ser investigado a nivel de plantación experimental correctamente mantenida. Su muy pobre incremento volumétrico en esta plantación es más el resultado de una ausencia de labores culturales que una característica de la especie.

Plantación experimental silvicultural 212-84

Simarouba amara marupá

FECHA DE PLANTACIÓN: 12 octubre 1984.

ÁREA PLANTADA: 60x60 m = 3600 m², espaciamiento de 2x2 m; 900 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera de pendiente suave (-3% O), suelo de textura arena-franca hasta arena-arcillosa, muy liviano.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. En febrero de 1973 se plantaron, en un total de 2 ha (plantaciones 2.6 y 2.7 el ex-proyecto PARI), 450 árboles de lupuna (*Ceiba pentandra*), 250 árboles de unguhui (*Jessenia bataua*) y 200 árboles de aguaje (*Mauritia flexuosa*). Las palmeras sobreviven únicamente en los bajiales. En 1983, la mayoría de los árboles de lupuna estaban muertos en pie por causas desconocidas; los sobrevivientes crecían prácticamente sin copa bajo una purma densa de *Cecropia*.

En 1984 se cortó y quemó la purma para preparar la plantación de marupá.

ESTABLECIMIENTO: Se usaron semillones (regeneración natural) del bosque, repicados en bolsas plásticas en marzo de 1984. Se cultivaron los plántones en el vivero, realizando un corte de las raíces y un repique en junio de 1984. El trasplante se efectuó con pan de tierra.

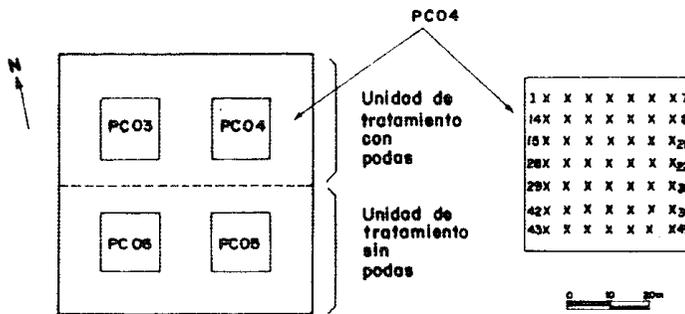
MANTENIMIENTO: Cuatro limpiezas hasta octubre de 1986, después de la última no han sido necesarias más limpiezas. Se realizaron dos podas en julio 1987 (tipo A) y octubre 1989 (tipo C) en la unidad de tratamiento que incluye las PPC 03 y 04. En octubre de 1987 se realizó un raleo sanitario en toda la plantación, se cortaron 66 árboles. En octubre 1990 se efectuó otro raleo sistemático con intensidad de 50%.

DISEÑO DE CONTROL: En enero de 1985, se instalaron cuatro parcelas permanentes de control de 196 m² cada una, con 7x7 árboles; unidad de tratamiento con poda (PPC 03 y 04) y testigo (PPC 05 y 06).

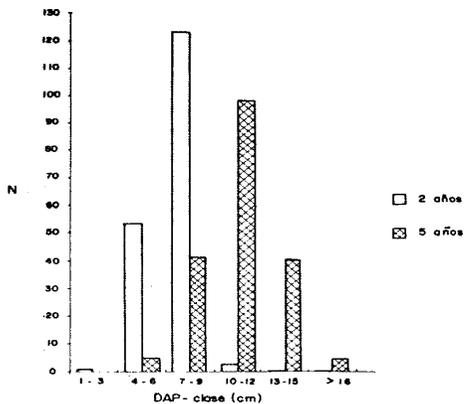
PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
21.01.85	0,3	x		x						
19.04.85	0,5	x		x						
19.10.85	1,0	x	x	x						
19.10.86	2,0		x	x						
19.10.87	3,0		x	x		x			x	x
19.10.88	4,0		x	x	x	x			x	x
19.10.89	5,0		x	x						

CROQUIS DE LA PARCELAS:



DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 03	0,3	49	100	(1,5)	(21)	-	-	-
	0,5	48	98	(3,1)	(24)	-	-	-
	1,0	47	96	2,5	25	2,6	1,6	1,8
	2,0	47	96	5,8	19	5,9	4,8	5,3
	3,0	47	96	7,9	18	8,0	7,8	8,7
	4,0	46	94	9,7	17	9,8	9,8	10,9
	5,0	45	92	10,5	18	10,7	10,4	11,6
PPC 04	0,3	48	98	(1,2)	(29)	-	-	-
	0,5	41	84	(2,8)	(28)	-	-	-
	1,0	41	84	2,5	30	2,6 1,8	2,0	-
	2,0	38	78	6,4	19	6,5 5,1	5,7	-
	3,0	38	78	8,3	21	8,4 7,8	8,8	-
	4,0	36	73	9,6	22	9,8 9,6	10,9	-
	5,0	36	73	10,3	23	10,5 10,2	11,7	-
PPC 05	0,3	49	100	(1,5)	(18)	-	-	-
	0,5	49	100	(3,3)	(16)	-	-	-
	1,0	49	100	2,6	22	2,7	1,6	1,7
	2,0	49	100	6,7	18	6,8	5,2	5,8
	3,0	49	100	8,3	21	8,5	8,0	9,2
	4,0	48	98	9,5	20	9,7	9,7	11,4
	5,0	48	98	10,1	21	10,4	10,0	11,7
PPC 06	0,3	48	98	(1,3)	(23)	-	-	-
	0,5	48	98	(2,9)	(25)	-	-	-
	1,0	47	96	2,4	29	2,5	1,6	1,8
	2,0	47	96	6,5	17	6,6	5,2	5,8
	3,0	47	96	8,5	18	8,6	8,2	9,4
	4,0	47	96	9,7	21	9,9	10,1	11,7
	5,0	47	96	10,8	21	11,1	10,7	12,4

* Valores en ()= diámetro basal (dac)

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

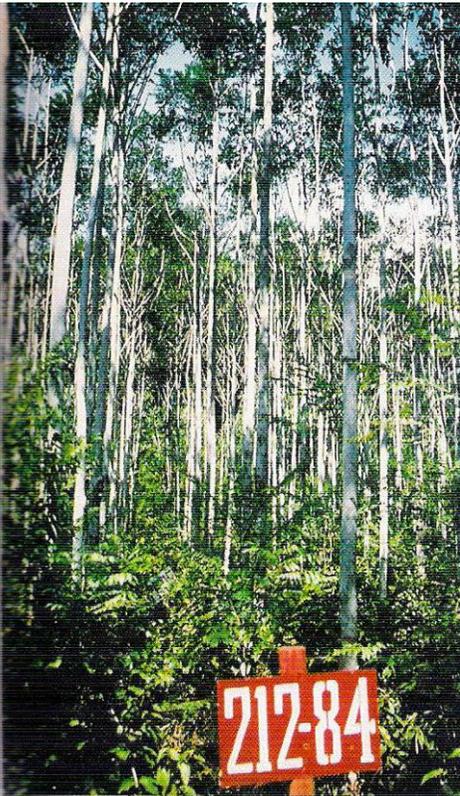
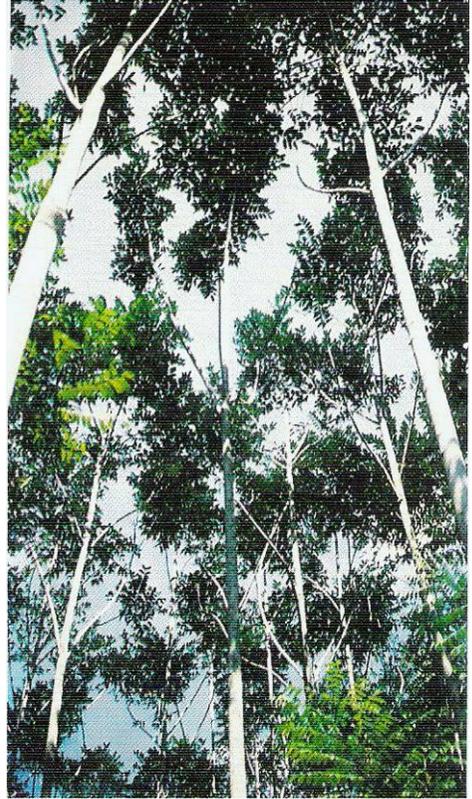
Parcela	Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 03	1,0	2500	1,16	1,0	1,00
	3,0	2500	12,16	51,4	17,13
	5,0	2398	21,55	122,0	24,40
PPC 04	1,0	2296	0,98	1,0	1,00
	3,0	2143	11,12	47,6	15,87
	5,0	2041	17,79	100,4	20,08
PPC 05	1,0	2653	1,44	1,3	1,30
	3,0	2653	14,14	61,9	20,63
	5,0	2602	21,91	120,1	24,02
PPC 06	1,0	2755	1,18	1,0	1,00
	3,0	2755	14,05	62,9	20,97
	5,0	2755	26,01	152,6	30,52

* Ejes/ha

COMENTARIOS: La supervivencia hasta los cinco años se mantiene alta y estable (alrededor de 90%). La especie muestra un buen comportamiento silvicultural sobre suelo arenoso; a los cinco años alcanza un diámetro promedio de 10 cm y altura total de 10 m. El incremento volumétrico oscila entre 20 y 30 m³/ha.a⁻¹.

La calidad de los fustes en la unidad de tratamiento con podas es muy buena, mientras que en la unidad testigo es de buena a regular.

Plantación 212-84: *Simarouba amara* a campo abierto a los seis años de edad; forma de fuste y copa después de las podas.



Plantación 212-84: *Simarouba amara* a campo abierto a los seis años de edad; después de dos intervenciones de poda.

Plantación experimental silvicultural 213-75

Cedrelinga catenaeformis tornillo

FECHA DE PLANTACIÓN: 29 marzo 1975.

ÁREA PLANTADA: 2288 m² (aproximadamente 42x54 m) espacia miento de 4x2 m; 286 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-10% N); suelo de textura franca en los primeros 15 cm y arcilla-franca en los siguientes 20 cm.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Bosque secundario (purma) de 1970 a 75, cortado y quemado.

ESTABLECIMIENTO: Desconocido. Semillas o semillones de fuentes locales.

MANTENIMIENTO: Desconocido hasta 1983. El efecto de la orilla del bosque y de la purma es muy pronunciado.

A partir de octubre de 1985 se realizaron limpiezas que incluyeron apertura de bordes. En junio 1987 se cortaron cinco árboles de la parte noroeste para evitar el efecto de borde sobre la plantación de tornillo 214-85.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1984 se instalaron dos parcelas permanentes de control de 392 m², con 7x7 árboles cada una (PPC 04 y 05), ubicadas en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
22.11.77	2,7		x							
04.07.84	9,3		x	x	x	x	x	x	x	
29.03.86	11,0		x	x						
29.03.88	13,0		x	x	x	x	x	x	x	x
29.03.90	15,0		x	x					x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 05	2,7	28	57	7,8	17	7,9	-	-
	9,3	26	53	19,6	18	19,8	16,8	18,0
	11,0	26	53	21,2	18	21,6	18,7	20,1
	13,0	26	53	22,4	20	22,9	20,3	22,0
	15,0	26	53	23,8	21	24,3	21,6	23,5
PPC 06	2,7	24	49	7,4	21	7,5	-	-
	9,3	22	45	19,6	30	20,4	16,3	18,3
	11,0	22	45	21,3	32	22,4	18,2	20,5
	13,0	21	43	23,1	30	24,1	20,2	22,7
	15,0	21	43	24,3	32	25,5	21,6	24,4

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Parcela	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 05*	9,3	689	21,30	189,0	20,32
	13,0	689	28,25	264,4	20,34
	15,0	689	31,96	306,5	20,43
PPC 06	9,3	561	18,42	168,0	18,06
	13,0	536	24,45	237,7	18,28
	15,0	536	27,38	273,1	18,21

*N/ha= ejes/ha

COMENTARIOS: Para tomillo, los valores del incremento volumétrico a los 15 años son bajos en ambas parcelas debido al bajo número de árboles residuales. Diámetro y altura medios están alrededor de 24 cm y 22 m respectivamente, comparables con los de la plantación 209-74, instalada en condiciones semejantes.

A los 15 años, un 60% de los árboles muestran fustes de buena calidad.

Plantación experimental silvicultural 214-85 *Cedrelinga catenaeformis* tornillo

FECHA DE PLANTACIÓN: 6 julio 1985.

ÁREA PLANTADA: 1667 m² en forma de un cuarto de disco con radio 46,07 m, 11x15 = 165 árboles plantados, con 15 espaciamentos en 0,70 m y 6,18 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-10% NO). Suelo de textura franca a arcilla-franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Uso desconocido. Según Meléndez* entre 1975-77 se plantó azúcar huayo (*Hymenaea* sp.) y lupuna (*Ceiba pentandra*). Según Schwyzer (1982b y sf/c) el área fue ocupada por una plantación de *Cedrelinga catenaeformis* desde febrero 1977. En 1983 se encontró una parcela de unos 15x30 m plantada con tornillo; el resto del área estaba sin cobertura arbórea y ocupada por *Pueraria phaseoloides* (kudzú), una leguminosa trepadora.

ESTABLECIMIENTO: En junio de 1985 se chapeó el kudzú y se dejó pastar a los búfalos de agua durante tres días antes de instalar' experimento. No se quemó el terreno.

Recolección de semillas (19.02.85) del suelo, alrededor del árbol semillero 674.07 (camino al Parnayari). Siembra en cama de vivero (20.02.85); inicio de germinación el 26.02.85; repique en otra cama de vivero con poda de raíz el 26.03.85; trasplante a raíz desnuda 6.07.85.

MANTENIMIENTO: Replante de cuatro plantones una semana después de la instalación. En el período 1985-1990 se realizaron seis limpiezas tipo A y dos tipo B, no se efectuaron podas ni raleos.

* Meléndez, I. 1985 Jenaro Herrera. Comunicación personal.

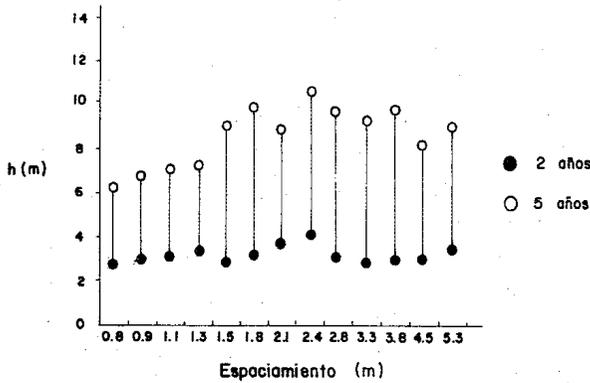


Germinación de *Cedrelinga catenaeformis* en camas de vivero para trasplante a raíz desnuda en campo definitivo



Plantación 214-85 (Diseño Nelder): *Cedrelinga catenaeformis* a campo Abierto a los tres mese de edad, trasplante a raíz desnuda.

DESARROLLO DE LA ALTURA PROMEDIO POR ESPACIAMIENTO:



COMENTARIOS: El análisis detallado de la respuesta de la especie al espaciamiento inicial se hará en una futura publicación. A los cinco años, se pueden sacar algunas conclusiones preliminares:

- Durante los dos primeros años el crecimiento en diámetro y altura en todos los espaciamientos es más o menos uniforme; es decir que la competencia todavía no es fuerte, el porcentaje de supervivencia se mantiene alto y estable (80-100%).
- A partir de esta edad empiezan a marcarse las diferencias. El crecimiento en diámetro se estanca en los espaciamientos menores (0,8-1,3 m), se mantiene más o menos igual al crecimiento inicial en los espaciamientos medios (1,5-2,8 m) y supera claramente el crecimiento inicial en los espaciamientos mayores (3,3 m y más). El crecimiento en altura también se estanca en los espaciamientos menores, supera el crecimiento inicial en los espaciamientos entre 1,5 y 3,8 m, y se mantiene igual al inicial en los espaciamientos grandes (4,5 m y más). A los cinco años, los individuos desarrollados en los espaciamientos mayores a 3,8 m muestran un fuste poco recto con ramificaciones y una copa aparasolada.
- En términos generales, considerando la relación del crecimiento en diámetro y altura y la calidad del fuste de los árboles a los cinco años, el rango de espaciamiento óptimo tentativo para esta especie está entre 1,50 x 1,50 m y 2,80 x 2,80 m para plantaciones a campo abierto. Sin embargo, es necesario analizar más repeticiones para confirmar esta apreciación.

Plantación experimental silvicultural 215-85 *Simarouba amara* marupá

FECHA DE PLANTACIÓN: 3 julio 1985.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de un cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados, con 16 espaciamentos entre 0,70 m y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-10% S). Suelo de textura franca a arcilla-franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Ver plantación 214-85.

ESTABLECIMIENTO: Preparación del terreno idéntica a la plantación 214-85. Recolección de semillas (27.01.85) del suelo, alrededor del árbol semillero 538-15, ubicado a la orilla del caño Topeshupuari. Vivero: siembra en cama de vivero el 28.01.85, inicio de germinación el 3.02.85, repicado en otra cama de vivero el 25.03.85 con poda radicular. Trasplante (3.07.85) a raíz desnuda.

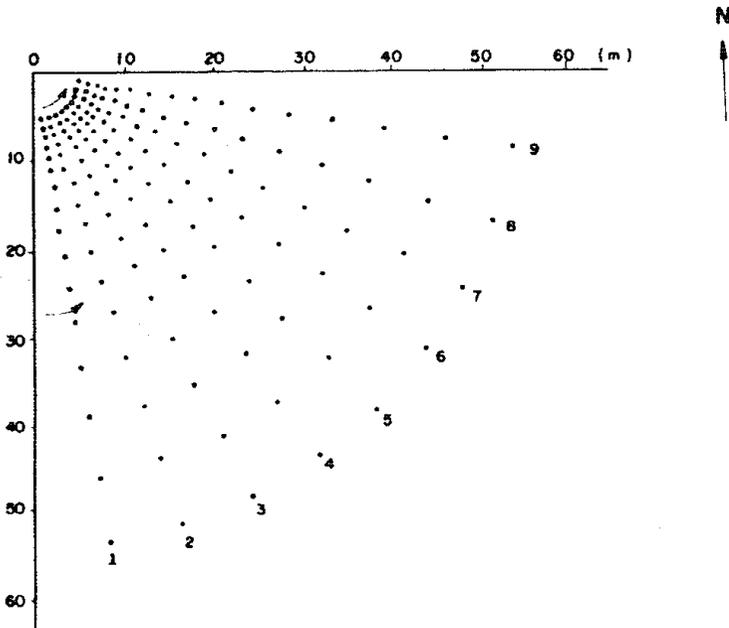
MANTENIMIENTO: Replante de 14 plantones una semana después de la instalación. En el período 1985-1990 se realizaron seis limpiezas tipo A y dos tipo B; en este período no se efectuaron podas ni raleos.

DISEÑO DE CONTROL: 176 árboles ubicados en las intersecciones de once radios, separados por 9° con 16 semicírculos. Se miden nueve árboles por espaciamento (126 árboles en total), sin incluir los árboles de bordes (radiales y tangenciales).

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
03.10.85	0,3	x		x						
03.03.86	0,7	x		x						
03.07.86	1,0	x		x						
03.11.86	1,3	x		x						
03.03.87	1,7		x	x	x	x	x	x	x	x
03.07.87	2,0		x	x	x	x	x	x	x	x
03.01.88	2,5		x	x	x	x	x	x	x	x
03.07.88	3,0		x	x	x	x	x	x	x	x
03.01.89	3,5		x	x	x	x	x	x	x	x
03.07.89	4,0		x	x	x	x	x	x	x	x
03.01.90	4,5		x	x	x	x	x	x	x	x
03.07.90	5,0		x	x	x	x	x	x	x	x

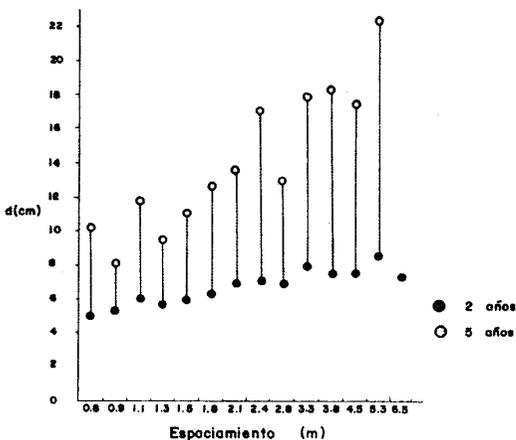
CROQUIS DE LA PARCELA:



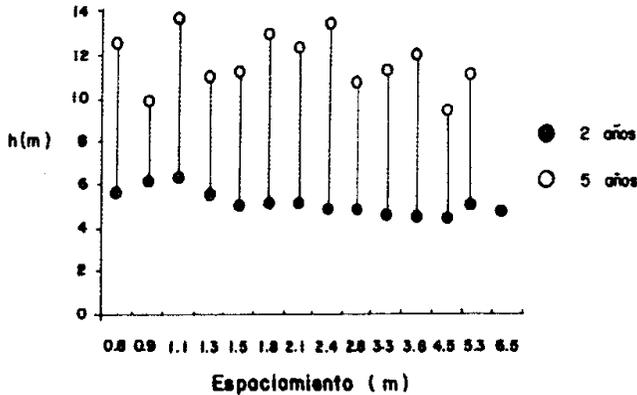
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:
 Nelder 1/4 de disco, 14 espaciamentos

Nº de círculo	Espaciamiento inicial (m)	DOS AÑOS				TRES AÑOS				CINCO AÑOS			
		N	d	CV	h	N	d	CV	h	N	d	CV	h
			(cm)	(%)	(m)		(cm)	(%)	(m)		(cm)	(%)	(m)
1	0,82 x 0,82	9	5,1	26	5,5	9	6,7	40	8,2	8	10,3	32	12,5
2	0,94 x 0,94	8	5,3	23	6,0	8	6,7	31	8,0	8	8,1	43	9,9
3	1,11 x 1,11	8	6,1	11	6,3	8	8,3	19	9,1	7	11,9	18	13,7
4	1,29 x 1,29	9	5,6	22	5,4	9	7,3	32	7,9	7	9,6	34	11,0
5	1,49 x 1,49	8	5,8	27	4,9	7	8,5	29	8,3	7	11,0	37	11,2
6	1,76 x 1,76	9	6,3	23	5,0	9	8,7	25	8,3	8	12,7	17	12,9
7	2,05 x 2,05	9	6,9	12	5,0	9	10,0	12	8,9	9	13,7	13	12,3
8	2,40 x 2,40	8	7,0	17	4,7	8	10,4	25	7,7	6	16,9	19	13,3
9	2,81 x 2,81	7	6,9	10	4,6	7	9,9	13	7,5	6	12,9	16	10,6
10	3,28 x 3,28	5	8,0	6	4,5	3	12,8	9	7,6	3	17,9	14	11,3
11	3,84 x 3,84	8	7,6	14	4,6	6	11,9	14	7,8	6	18,3	12	12,0
12	4,51 x 4,51	8	7,6	16	4,4	7	11,7	13	7,1	6	17,5	20	9,5
13	5,28 x 5,28	8	8,4	8	4,8	4	12,6	13	7,0	1	22,4	--	11,2
14	6,48 x 6,48	8	7,4	11	4,4	3	12,0	9	6,0	0	--	--	--

DESARROLLO DEL DIÁMETRO PROMEDIO POR ESPACIAMIENTO:



DESARROLLO DE LA ALTURA PROMEDIO POR ESPACIAMIENTO:



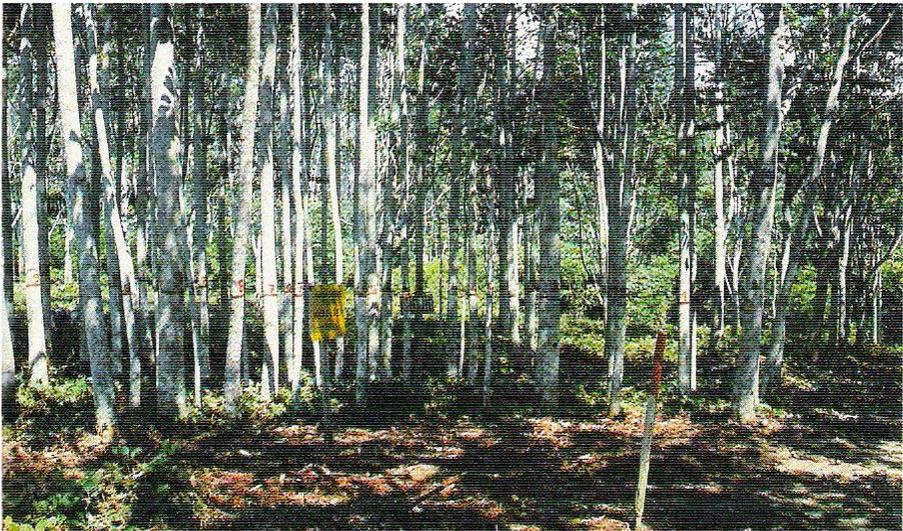
COMENTARIOS: Durante los dos primeros años el crecimiento en diámetro y altura total es superior al tomillo de la plantación anterior, especialmente el crecimiento en diámetro que alcanza alrededor de 6,7 cm en todos los espaciamientos.

A partir de dos años, la reacción de la especie a los varios espaciamientos se diferencia:

- En los espaciamientos inferiores a 1,5 m, marupa regula sus problemas de competencia "auto-oprimiendo" los individuos de un semicírculo cada dos, pero sin lograr en los semicírculos "favorecidos" un crecimiento armónico dap/h debido a la alta densidad.
- Entre 1,8 Y 2,1 m de distanciamiento, mantiene su crecimiento en altura, más no su crecimiento en diámetro.
- 2,4 m es el único espaciamiento donde marupá ha mantenido en los cinco años su crecimiento tanto en diámetro como en altura.
- Entre 2,8 Y 4,5 m de distanciamiento mantiene su crecimiento inicial en diámetro más no en altura. Además, el fuste limpio es corto, las copas desproporcionadamente largas con ramificaciones fuertes.

- En los espaciamientos de 5,3 y 6,5 m, las copas desproporcionadas constituyeron a partir del tercer año un factor favorable a la caída de los árboles por efecto del viento, sobreviviendo a los cinco años un solo individuo de los 18 sembrados.

Considerando la relación de crecimiento dap/h y la calidad de los fustes a los cinco años, el rango de espaciamiento óptimo muy tentativo está entre 1,80 x 1,80 m y 2,40 x 2,40 m para plantaciones a campo abierto. Se requiere la evaluación de más repeticiones para confirmar esta apreciación.



Plantación 215-85 (Diseño Nelder): *Simarouba amara* a campo abierto a los cinco años de edad, trasplante a raíz desnuda

Plantación experimental silvicultural 216-74
Cedrelinga catenaeformis **tornillo**

FECHA DE PLANTACIÓN: 3 abril 1974.

ÁREA PLANTADA: 50x90 m = 4500 m², espaciamiento de 5x5 m; 180 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta; valle con laderas (-15% S, -10% N) Y bajial de unos 12 m de ancho que cruza la plantación de este a oeste por el centro. Suelo de textura arena-arcillosa, arcilla-arenosa en las laderas y de arena a arcilla en el bajial.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Purma entre 1970-74.

ESTABLECIMIENTO: Desconocido. Semillas o semillones de fuentes locales. Trasplante con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Desconocido hasta 1983. Hasta 1985 hubo un efecto marcado de los árboles de la orilla del bosque y de la vegetación secundaria (purma) sobre la plantación.

En octubre de 1985 se cortó un borde perimétrico de 15 m de ancho. En abril de 1986, se efectuaron una limpieza tipo A (desmalezamiento total) y un ralea sanitario en toda la plantación, se cortaron todos los árboles enfermos y muertos en pie.

En diciembre de 1986 se instaló bajo la cobertura de los tornillos, la plantación 224-86 de *Guatteria elata*. En abril de 1990 se efectuó una limpieza B (desmalezamiento individual).

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1984, se instaló una parcela permanente de control de 1225 m², con 7x7 árboles (PPC 04), ubicada en la parte norte de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
17.11.77	3,6		x							
01.02.81	6,8		x							
04.07.84	10,3		x	x	x	x	x	x	x	
03.04.86	12,0		x	x	x		x	x	x	x
23.08.90	16,4		x	x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

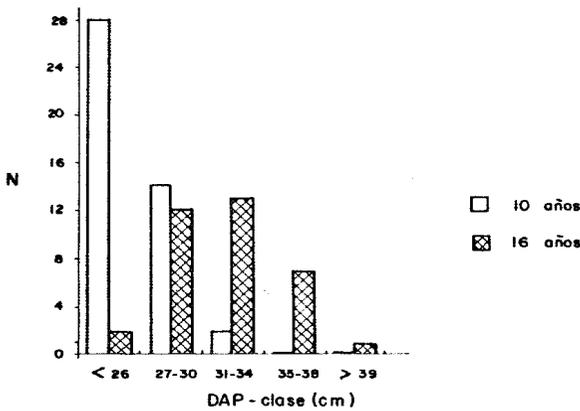
Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
3,6	42	86	12,4	11	12,4	-	-
6,8	42	86	17,2	15	17,4	-	-
10,3	42	86	23,3	20	23,8	19,6	20,7
12,0	42	86	26,0	17	26,4	21,2	22,3
16,4	35	71	31,2	13	31,4	25,0	26,0

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
6,8	367	8,34	70,3	10,34
10,3	367	15,92	150,9	14,65
12,0	367	17,88	175,6	14,63
16,4	286	22,16	231,0	14,08

*Ejes/ha

DISTRIBUCIÓN DE ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: La supervivencia hasta los 16 años se mantiene alta y estable alrededor de 70%. Sin embargo, la eliminación natural de 30% de la población conllevó, en cifras absolutas, a contar con pocos árboles remanentes (286 individuos/ha), lo que constituye otro, elemento de juicio negativo para un espaciamiento inicial de 5x5 m. Consecuentemente, el incremento volumétrico es uno de los más bajos para esta especie en campo abierto en Jenaro Herrera, a pesar de que el diámetro medio es uno de los más altos.

La distribución de los árboles por clases diamétricas a esta misma edad es normal, con dos clases centrales entre 27 a 34 cm. Existe muy poca competencia intraespecífica.

La calidad del fuste del 80% de los árboles es de regular a mala; esto confirma la apreciación preliminar hecha en el ensayo de espaciamiento 214-85: distanciamientos iniciales mayores a 3,8 m no son apropiados para tomillo en plantaciones a campo abierto. A los 3,7 años, ya 72% de los fustes presentaban protuberancias, los que indujo a Schwyzer (sf / c) a recomendar las plantaciones de tomillo con competencia lateral, por ejemplo en fajas.

Plantación experimental silvicultural 217-74

Simarouba amara marupá

FECHA DE PLANTACIÓN: 10 abril 1974.

ÁREA PLANTADA: 50x50 m = 2500 m², espaciamiento de 5x5 m; 100 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera casi plana; suelo liviano, de textura arenosa hasta arena-franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Uso desconocido entre 1970-74.

ESTABLECIMIENTO: Semillas provenientes de árboles semilleros desconocidos de la zona de Topeshupiari; plántulas cultivadas en vivero y trasplantadas con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Desconocido. Supuestamente en 1980 se efectuó un replante entre las líneas de marupá con *Parahancornia peruviana* (naranja podrido). En octubre 1985 se cortó una faja de 15 m de ancho del bosque alto colindante al sur.

En 1986, se decidió no ejecutar ninguna intervención de desmalezamiento debido a la calidad catastrófica de los árboles de marupá que quedan inmersos en la purma. Existen todavía algunos naranjos podridos.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1984, se instaló una parcela permanente de control de 1225 m², con 7x7 árboles (PPC 02), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
09.07.84	10,2		x	x	x	x	x	x	x	
10.04.86	12,0		x	x	x	x			x	x
10.04.89	15,0		x	x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
10,2	43	88	20,6	28	21,4	16,8	19,0
12,0	43	88	23,6	25	24,3	17,5	19,3
15,0	41	84	25,6	25	26,4	19,0	20,9

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
10,2	571	20,58	192,5	18,87
12,0	522	24,28	233,2	19,43
15,0	506	27,20	283,8	18,92

* Eje/ha

COMENTARIOS: La supervivencia a los quince años es muy alta, tomando en cuenta que los individuos de marupá están dentro de una purma. Este resultado es contradictorio con lo observado en la plantación 211-75. Se sabe que por lo menos hasta 1976 todas las plantaciones recibieron limpiezas oportunas; quizás el año de diferencia en cuanto a instalación entre las dos plantaciones, y por lo tanto el tamaño alcanzado al momento del abandono, explique que en el presente caso marupá haya logrado competir con éxito con las especies de purma.

La supervivencia a los quince años también está en total contradicción con lo observado en el ensayo de espaciamiento 215-85, donde a los cinco años ya se habían volteado todos los individuos. Con toda seguridad, la purma constituyó un rodal acompañante efectivo para atenuar los efectos del viento.

Pero la purma se instaló demasiado tarde para educar a los individuos de marupá; el 80% de los árboles muestran una calidad de fuste de mala a muy mala, con 1,5 ejes/individuo y copas pobres a muy pobres. Esta pésima calidad relativiza los altos crecimientos observados: la madera de esta plantación no tiene uso en aserrío.

Mientras no exista una necesidad imperiosa de áreas libres, se mantendrá esta plantación con fines de demostración y capacitación.

Plantación experimental silvicultural 218-85 *Cedrelinga catenaeformis* **tornillo**

FECHA DE PLANTACIÓN: 8 agosto 1985.

ÁREA PLANTADA: 56x56 m = 3136 m², espaciamiento de 2x2 m; 784 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-10% O); suelo de textura franca a arcilla-franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Uso 1970-74 desconocido. En diciembre de 1974 se instaló un ensayo de comportamiento de 12 especies forestales con el mismo diseño de la plantación 205-73. Los resultados de este ensayo se resumen en Sabogal (1981). En 1979 un incendio destruyó una gran parte del ensayo, luego el área se empurmó completamente. En 1985 se cortó la purma sin quemarla.

ESTABLECIMIENTO: Recolección de semillas del suelo (19.02.85), alrededor del árbol semillero 674-07. Vivero: siembra en cama de vivero el 20.02.85, repicado el 26.03.85 con poda radicular. Trasplante a raíz desnuda el 8.08.85.

MANTENIMIENTO: Replante de 40 plantones un mes después de la instalación. En el período 1985-90 se efectuaron siete limpiezas tipo. A y dos tipo B.

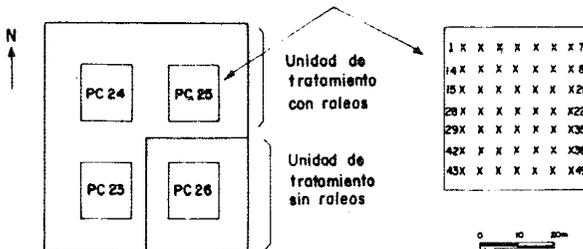
El 7.8.89 se realizó una poda tipo A hasta 2,5 m de altura, (29 árboles). Además se efectuó un raleo selectivo positivo con una intensidad de 50% en tres cuartos del área.

DISEÑO DE CONTROL: En noviembre de 1985, se instalaron cuatro parcelas permanentes de control de 196 m², con 7x7 árboles cada una, tres en la unidad de tratamiento con raleos (PPC 23, 24, 25) y una en el área testigo (PPC 26), distribuidos regularmente en la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
08.11.85	0,3	x		x						
08.02.86	0,5	x		x						
08.08.86	1,0	x		x						
08.08.87	2,0	x	x	x						
08.08.88	3,0		x	x	x	x	x	x	x	x
08.08.89	4,0		x	x						

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 23	0,3	36	73	(0,6)	(16)	-	0,6	-
	0,5	29	59	(0,8)	(21)	-	0,8	-
	1,0	28	57	(1,9)	(30)	-	1,9	-
	2,0	28	57	3,2	42	3,5	2,7	4,9
	3,0	28	57	5,3	55	6,1	5,5	9,3
	4,0	23	47	8,6	34	9,1	9,4	11,3
PPC 24	0,3	43	88	(0,7)	(22)	-	0,7	-
	0,5	38	78	(1,0)	(28)	-	1,0	-
	1,0	37	76	(2,2)	(43)	-	2,2	-
	2,0	32	65	3,7	50	4,2	3,3	4,7
	3,0	32	65	6,7	41	7,3	6,1	7,7
	4,0	18	37	10,3	25	10,6	10,9	12,4

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 25	0,3	42	86	(0,7)	(20)	-	0,7	-
	0,5	41	84	(1,0)	(31)	-	1,0	-
	1,0	36	73	(2,7)	(38)	-	2,7	-
	2,0	36	73	5,0	25	5,2	4,2	4,8
	3,0	23	67	7,6	37	8,1	5,0	8,2
	4,0	23	47	10,5	26	10,8	11,4	12,7
PPC 26	0,3	40	82	(0,7)	(19)	-	0,7	-
	0,5	37	75	(1,1)	(21)	-	1,1	-
	1,0	36	73	(2,5)	(29)	-	2,5	-
	2,0	35	71	3,9	40	4,2	3,4	4,3
	3,0	32	65	7,5	25	7,7	7,0	7,9
	4,0	32	65	9,6	22	9,8	11,3	12,8

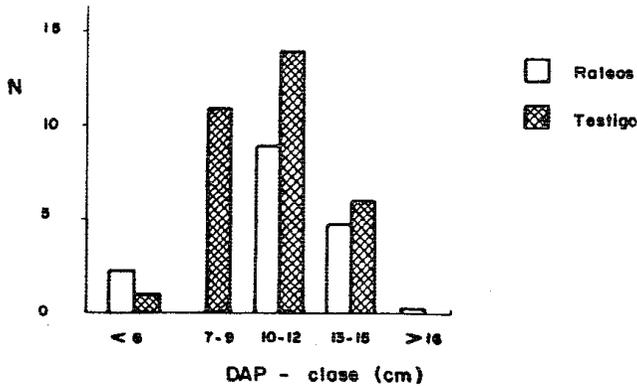
*Valores en () = diámetro basal (dac)

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Parcela	Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 23	2,0	1429	0,88	4,4	2,20
	3,0	1429	4,12	25,2	8,40
	4,0	1173	7,62	52,3	13,07
PPC 24	2,0	1633	2,09	11,2	5,60
	3,0	1633	6,56	42,2	14,07
	4,0	918	8,17	58,5	14,62
PPC 25	2,0	1837	3,13	17,3	8,65
	3,0	1684	8,67	57,0	19,00
	4,0	1173	10,82	77,8	19,45
PPC 26	2,0	1837	2,29	12,1	6,05
	3,0	1684	7,81	49,7	16,57
	4,0	1684	12,31	85,2	21,30

* N/ha = ejes/ha

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: Esta plantación se estableció para estudiar la periodicidad de raleos. Después de un año la supervivencia alcanza más o menos 75%, porcentaje aceptable considerando que la plantación fue establecida en campo abierto con trasplante a raíz desnuda. Las pérdidas más fuertes observadas en la PPC 23 son atribuibles a la alta humedad del suelo (proximidad al bajal).

Los valores de crecimiento en diámetro y altura total a los cuatro años están alrededor de 10,0 cm y 11,0 m, respectivamente. Además de un buen crecimiento, existe una buena relación entre las dos variables.

A esta misma edad los incrementos volumétricos no constituyen buen material comparativo todavía, ya que la evaluación fue realizada un día después del raleo. Las condiciones de sitio afectan el crecimiento de la PPC 23 y serán objeto de un estudio para precisar el factor limitante.

La distribución de árboles por clases diamétricas a los cuatro años es normal, con 10-12 cm como clase representativa. El alto número de individuos en las clases < 6 cm y 7-9 cm observado en las parcelas raleadas es consecuencia de la PPC 23.

El 80% de los árboles hasta los tres años son externamente sanos y con buena forma de copa.

Plantación de selección de especies 219-85

<i>Guatteria hyposericea</i>	carahuasca (1)
<i>Sclerolobium aff. tinctorium</i>	tangarana de altura (2)
<i>Ocotea cuprea</i>	casha moena (3)
<i>Iryanthera elliptica</i>	cumala colorada (4)

FECHA DE PLANTACIÓN: 20 setiembre 1985.

ÁREA PLANTADA: 56x56 m = 3136 m², espaciamiento de 2x2 m; 784 árboles plantados, 196 por especie.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, parte alta de ladera (-5% S), suelo de textura franco-arcillosa.

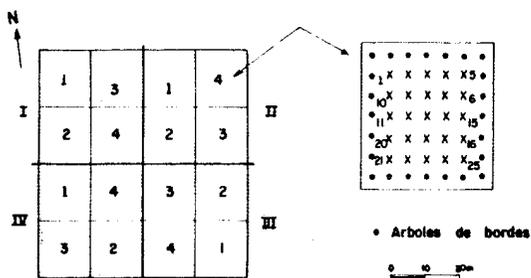
VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. El área fue ocupada posteriormente por tres plantaciones (copal, moena quillobordón), instaladas en los primeros años de la década del 70, las cuales se empurmaron. En 1983 se cortó y quemó la purma.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, cultivadas en vivero y trasplantadas con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: En el período 1985-90 se realizaron cinco limpiezas tipo A y tres tipo B.

DISEÑO DE CONTROL: Se instalaron cuatro bloques simples al azar con cuatro repeticiones por especie, cada repetición de 14x14 m (7x7 árboles bordes incluidos).

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
20.12.85	0,2	x		x						
20.03.86	0,5	x		x						
20.09.86	1,0	x		x						
20.03.87	1,5	x		x						
20.09.87	2,0		x	x					x	x
20.09.88	3,0		x	x	x	x			x	x
20.09.89	4,0		x	x	x	x			x	x

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA: Resultados de 4 repeticiones

Especie	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Guatteria hyposericea</i>	0,2	95	95	(0,7)	(33)	-	0,7	-
	0,5	88	88	(1,2)	(39)	-	1,2	-
	1,0	84	84	(3,1)	(38)	-	3,1	-
	1,5	83	83	(4,5)	(30)	-	4,5	-
	2,0	83	83	5,2	25	5,3	4,6	5,3
	3,0	83	83	7,2	25	7,4	7,0	8,0
	4,0	83	83	8,5	25	8,8	8,8	10,0
<i>Sclerolobium aff. tinctorium</i>	0,2	71	71	(0,5)	(24)	-	0,5	-
	0,5	64	64	(0,6)	(32)	-	0,6	-
	1,0	60	60	(1,6)	(46)	-	1,6	-
	1,5	58	58	(2,9)	(43)	-	2,9	-
	2,0	58	58	3,3	46	3,6	4,1	5,6
	3,0	55	55	5,3	49	5,9	6,6	8,8
	4,0	55	55	6,8	47	7,5	8,0	10,4

*Valores en () = diámetro basal (dac)

**CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:
Resultados de 4 repeticiones**

Especie	Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Guatteria hyposericea</i>	2,0	2075	4,66	12,1	6,05
	3,0	2075	8,86	34,6	11,53
	4,0	2075	12,68	61,8	15,45
<i>Sclerolobium aff. tinctorium</i>	2,0	1450	1,50	4,0	2,00
	3,0	1375	3,75	16,3	5,43
	4,0	1375	6,04	31,3	7,83

*Eje/ha

COMENTARIOS: El ensayo formal de selección fue ejecutado bajo dos condiciones de luz: en campo abierto, la presente plantación, y bajo dosel la plantación 509-85.

De las cuatro especies plantadas, *I. elliptica* y *O. cuprea* murieron todas las parcelas de campo abierto antes de las primeras evaluaciones, debido al tamaño insuficiente de los plantones. Parece que estas especies requieren para establecerse con éxito de plantones de edad superior a la mayoría de las otras especies utilizadas en plantaciones en Jenaro.

Esta apreciación se ve reforzada por los resultados bajo dosel; las dos especies han resistido el choque del trasplante, con una mortalidad inicial de 30 a 50%, pero no logran desarrollarse. De los quince individuos sobrevivientes de *O. cuprea* a los dos años, únicamente siete habían alcanzado a esa fecha una altura superior a 1,5 m; estos son los únicos que han sobrevivido hasta los cuatro años. Los pronósticos para los diez sobrevivientes de *I. elliptica* son bastantes negros: a los cuatro años, únicamente dos han alcanzado más de 1,5 m de altura.

G. hyposericea mantiene desde el primer año un porcentaje de supervivencia alto y estable, levemente superior en campo abierto (83%) bajo dosel (77%).

S. aff. tinctorium perdió en campo abierto el 35% de la población durante los seis meses siguientes a la instalación, pero solamente 17% bajo dosel durante el mismo periodo. A los cuatro años, la supervivencia bajo dosel (67%) sigue superior a la observada en campo abierto (55%).

Hasta los cuatro años, *G. hyposericea* y *S. aff. tinctorium* muestran en campo abierto un buen crecimiento en diámetro y altura con valores de 8,5 cm y 8,8 m la primera y 6,8 cm y 8,0 m la segunda. Es interesante notar que bajo dosel *G. hyposericea*, que al año y medio había crecido en altura la mitad menos que en campo abierto, muestra buen vigor desde entonces, para alcanzar 7,1 m a los cuatro años, con un diámetro de 5,7 cm. *S. aff. tinctorium* por su parte mantiene un crecimiento mucho más lento bajo dosel (diámetro de 3,2 cm y altura de 5,6 m a los cuatro años) que en campo abierto.

Los fustes de *G. hyposericea* presentan una calidad muy buena a buena en las dos condiciones de luz. A diferencia de *G. e/ata*, *G. hyposericea* muestra una muy buena poda natural. Los fustes de *S. aff. tinctorium* presentan una calidad regular.

Por su buen comportamiento silvicultural, estas dos especies merecen pasar a la fase experimental.

Plantación experimental silvicultural 220-87

Cedrelinga catenaeformis tornillo

FECHA DE PLANTACIÓN: 20 noviembre 1987.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados, con 16 espaciamientos, entre 0,70 y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-10% SE), suelo de textura franco-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. En el período 1970-1974 el terreno se usó como chacra particular. En 1986 se cortó y quemó la purma para instalar la plantación.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales germinadas en el vivero, repicadas con poda radicular, trasplante a raíz desnuda.

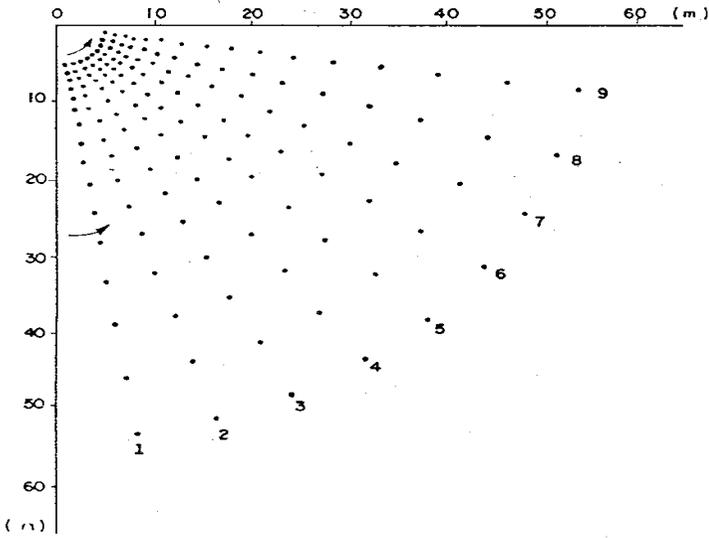
MANTENIMIENTO: En marzo de 1988 se efectuó un replante de trece plantas. En el período 1988-1990 se realizaron cinco limpiezas tipo y una tipo B.

DISEÑO DE CONTROL: 176 árboles ubicados en las intersecciones de once radios, separados por 9°, con 16 semicírculos. Se miden nueve árboles por espaciamiento (126 árboles en total) sin incluir los árboles de bordes (radiales y tangenciales).

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
20.03.88	0,3	x		x						
20.07.88	0,7	x		x						
20.11.88	1,0	x		x						
20.03.89	1,3	x		x						
				x						
20.07.89	1,7		x	x	x	x	x	x	x	x
20.11.89	2,0		x	x	x	x	x	x	x	x
20.05.90	2,5		x	x	x	x	x	x	x	x

CROQUIS DE LA PARCELA:



Plantación 220-87 (Diseño Nelder): *Cedrelinga catenaeformis* a campo abierto a los 3,5 años de edad, trasplante a raíz desnuda

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:
Nelder 1/4 de disco, 14 espaciamentos

N° de círculo	Espaciamento Inicial (m)	DIOS AÑOS			
		N	d	CV	H
1	0,82 x 0,82	9	3,6	47	4,6
2	0,94 x 0,94	9	4,6	14	5,4
3	1,11 x 1,11	8	5,3	16	6,3
4	1,29 x 1,29	7	5,2	26	5,5
5	1,49 x 1,49	8	6,1	26	6,3
6	1,76 x 1,76	9	5,6	32	5,7
7	2,05 x 2,05	9	5,3	35	5,4
8	2,40 x 2,40	9	6,6	22	5,8
9	2,81 x 2,81	8	4,9	31	4,3
10	3,28 x 3,28	8	5,7	49	5,1
11	3,84 x 3,84	9	5,1	37	4,6
12	4,51 x 4,51	8	5,6	48	4,9
13	5,28 x 5,28	9	5,6	22	4,6
14	6,48 x 6,48	9	6,2	41	5,0

COMENTARIOS: La supervivencia hasta los dos años se mantiene alta en todos los espaciamentos, en promedio 94%, resultado idéntico al observado en la plantación 214-85 a la misma edad. Sin embargo, los crecimientos en diámetro y altura son marcadamente superiores en esta plantación, creando condiciones de competencia más avanzadas; ya se puede reconocer la tendencia al estancamiento del crecimiento diamétrico (y en altura en el caso extremo) en los espaciamentos menores.

Plantación experimental silvicultural 221-87

Virola albidiflora aguano cumala

FECHA DE PLANTACIÓN: 7 diciembre 1987.

ÁREA PLANTADA: 50x50 m = 2500 m², espaciamiento de 2x2 m; 625 árboles.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, bajjal de 25 m de ancho que cruza el centro de la plantación de este a oeste, ladera en el norte casi plana y en el sur (-5% N). En el bajjal, suelo hidromórfico de arena que se inunda hasta 40 cm después de fuertes lluvias; franco a franco-arcilloso en las laderas.

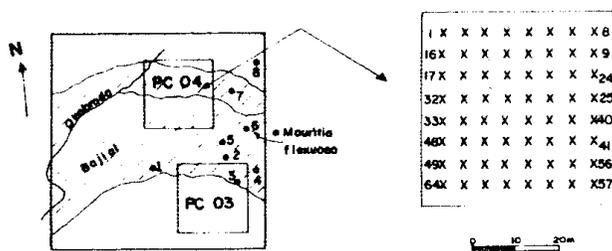
VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. En 1985 se cortó la purma y se dejaron los agujajes (8 individuos); no se quemó.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros del sacha agujal de terraza baja de Fierro Caño, germinadas y repicadas en camas de vivero y trasplantadas a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En el período 1988-1990 se realizaron tres limpiezas tipo B y una tipo A.

DISEÑO DE CONTROL: En junio de 1988 se instalaron dos parcelas permanentes de control de 256 m², con 8x8 árboles cada una, la PPC 03 ubicada mayormente en la ladera sur y la PPC 04 totalmente en el bajjal.

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
07.06.88	0,5	x		x						
07.12.88	1,0	x		x						
07.12.89	2,0	x		x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 03 ladera	0,5	52	81	(0,9)	(20)	-	0,3	-
	1,0	51	80	(1,1)	(26)	-	0,4	-
	2,0	46	72	(2,0)	(38)	-	0,6	-
PPC 04 bajjal	0,5	30	47	(0,7)	(18)	-	0,3	-
	1,0	30	47	(0,9)	(20)	-	0,4	-
	2,0	23	36	(1,5)	(24)	-	0,5	-

* Valores en ()= diámetro basal (dac)

COMENTARIOS: A los dos años, la supervivencia de aguano cumala en bajjal es la mitad de la observada en la ladera. Los. Resultados muestran claramente que el problema del bajjal se da inmediatamente después de la instalación, ya que a los seis meses se había muerto más del 50% de los plántones. A esta misma edad, la altura media de los plántones alcanzaba 30 cm, o sea, inferior a los posibles 40 cm de inundación periódica.

Por las condiciones microtopográficas muy heterogéneas del bajjal, se recomienda utilizar plántones de mayor edad para reforestar estas zonas. Queda por determinar el tamaño y tipo de trasplante óptimos.

Plantación experimental silvicultural 222-88

Simarouba amara marupá

FECHA DE PLANTACIÓN: 26 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados con 16 espaciamentos, entre 0,70 y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura con pendiente suave (-2% S); suelo de textura arcillo-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970, luego se empurmó. En 1984 se instaló un ensayo comparativo de variedades de soja, cortando y quemando la purma previamente. El área se empurmó una vez culminado el estudio. En 1988 se cortó nuevamente la purma sin quemar.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas (con poda radicular) en camas de vivero y trasplantadas con raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: Replante en enero 1989 de 60 plantas y en abril 1989 de 38 plantas. En el período 1989-90 se efectuaron cuatro limpiezas tipo A.

DISEÑO DE CONTROL: 176 árboles ubicados en las intersecciones de once radios, separados por 9°, con 16 semicírculos. Se miden nueve árboles por espaciamento (126 árboles en total), sin incluir los árboles de bordes (radiales y tangenciales).

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
26.04.89	0,3	x		x						
26.08.89	0,7	x		x						
26.12.89	1,0	x		x						
26.04.90	1,3	x	x	x						
26.08.90	1,7		x	x						

COMENTARIOS: La instalación se realizó con plantones demasiado grandes para soportar un trasplante a raíz desnuda; sin embargo, la supervivencia hasta los dos años es muy alta en los espaciamientos menores, pero disminuye en los espaciamientos mayores a 3 m por volteadura provocada por los vientos (árboles muy aislados).

El rodal se ve muy uniforme a esta edad, no se nota todavía el efecto del espaciamiento.

Aún no se procesó la información.

Plantación experimental silvicultural 223-88
Cedrelinga catenaeformis tornillo

FECHA DE PLANTACIÓN: 26 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados con 16 espaciamientos, entre 0,70 Y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, parte superior de ladera (-10% NE). Suelo de textura arcillo-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970, luego se empurmó. En 1988 se cortó la purma, sin quemar.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinadas, y repicados en camas de vivero; trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: Replante en enero 1989 de 49 plantas y 18 plantas en abril 1989. En el período 1989-90, se efectuaron cuatro limpiezas tipo A.

DISEÑO DE CONTROL: 176 árboles ubicados en las intersecciones de once radios separados por 9°, con 16 semicírculos. Se miden nueve árboles por espaciamiento (126 árboles en total), sin incluir los árboles de bordes (radiales y tangenciales).

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
26.04.89	0,3	x		x						
26.08.89	0,7	x		x						
26.12.89	1,0	x		x						
26.04.90	1,3	x	x	x						
26.08.90	1,7		x	x						

COMENTARIOS: Existió el mismo problema de instalación que en la plantación 222-88.

A los dos años, el rodal se ve uniforme, con supervivencia mayor a 80% en cada espaciamiento. Todavía no se nota reacción a los diferentes espaciamientos. El efecto del viento en los espaciamientos mayores es poco significativo, ya que el tornillo es una especie con sistema radicular más profundo y copa más rala que marupá.

Aún no se procesó la información

Plantación experimental silvicultural 224-86

Guatteria elata carahuasca

FECHA DE PLANTACIÓN: 10 diciembre 1986.

ÁREA PLANTADA: 2900 m² (forma irregular), espaciamiento de 2,5x45 m; 464 árboles plantados bajo el dosel de la plantación 216-74.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Idénticos a plantación 216-74.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1970. Purma de 1970-74. En 1974 se instaló la plantación de tornillo 216 con espaciamiento 5x5 m.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas en vivero. Trasplante con pan de tierra en las laderas norte y sur bajo la cobertura de los tornillos, en los espacios intermedios y donde los tornillos habían muerto. No se sembró en el bajial.

MANTENIMIENTO: En el período 1987-1990 se realizaron tres limpiezas tipo B, desmalezamiento por árbol individual.

DISEÑO DE CONTROL: En marzo de 1987, se instalaron tres parcelas permanentes de control de 306 m², con 7x7 árboles cada una (PPC 07, 08 y 09), distribuidas regularmente en la plantación. En la PPC 07 crecen 7 tornillos y 42 carahuascas, en la PPC 08, 5 tomillos y 44 carahuascas, y en la PPC 09, 6 tornillos y 43 carahuascas. Se miden únicamente las carahuascas.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

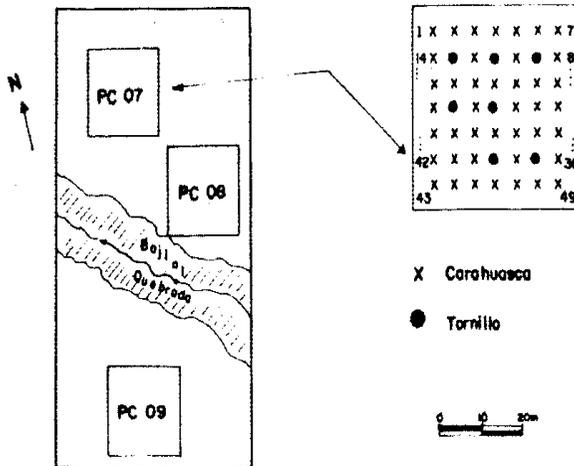
Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
10.03.87	0,2	x		x						
10.06.87	0,5	x		x						
10.12.87	1,0	x		x						
10.12.88	2,0		x	x		x			x	x
10.12.89	3,0		x	x		x			x	x

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 07	0,2	49	100	(0,6)	(19)	-	0,6	-
	0,5	49	100	(0,9)	(24)	-	0,9	-
	1,0	48	98	(1,7)	(34)	-	1,7	-
	2,0	44	90	2,1	39	2,3	2,6	2,8
	3,0	42	86	4,3	29	4,5	4,3	5,2
PPC 08	0,2	49	100	(0,8)	(15)	-	0,8	-
	0,5	49	100	(1,0)	(21)	-	1,0	-
	1,0	48	98	(2,1)	(27)	-	2,1	-
	2,0	48	98	2,9	32	3,0	3,7	4,7
	3,0	48	98	4,8	26	4,9	5,4	6,3
PPC 09	0,2	49	100	(0,7)	(14)	-	0,7	-
	0,5	49	100	(0,9)	(22)	-	0,9	-
	1,0	48	98	1,9)	(30)	-	1,9	-
	2,0	48	98	2,8	32	2,9	3,5	4,7
	3,0	47	96	4,9	27	4,9	5,4	6,4

*Valores en () = diámetro basal (dac)

CROQUIS DE LAS PARCELAS:

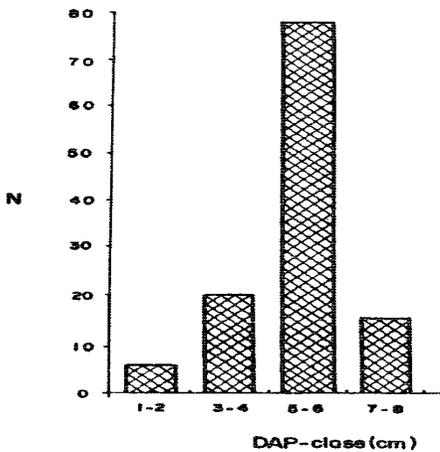


CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Parcela	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 07	2,0	1438	0,5	0,8	0,40
	3,0	1373	1,80	4,4	1,47
PPC 08	2,0	1569	1,01	2,2	1,10
	3,0	1569	2,68	8,2	2,73
PPC 09	2,0	1569	0,90	1,9	0,95
	3,0	1536	2,53	7,7	2,57

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:

Edad 3 años



COMENTARIOS: Se trata de la única plantación de carahuasca instalada bajo la cobertura de otra plantación. Hasta los tres años, la supervivencia se mantiene alta y estable (93%), con un valor superior al porcentaje observado en la plantación 104-84 a la misma edad (88%).

A los tres años, diámetro y altura total alcanzan 4,7 cm y 5,0 m respectivamente; menores que los valores de la plantación 104-84 (dap 6,7 cm y h 6,3 m).

A los tres años, diámetro y altura total alcanzan 4,7 cm y 5,0 m respectivamente; menores que los valores de la plantación 104-84 (dap 6,7 cm y h 6,3 m).

La distribución de árboles por clases diamétricas a los tres años es homogénea, el 65% de los árboles se encuentran comprendidos entre 5-6 cm de diámetro, clase representativa, de modo que existe poca competencia.

La cobertura de las copas del tomillo ha permitido que carahuasca, en la búsqueda de luz, desarrolle un fuste de buena calidad muy recto y con poda natural superior a lo que muestran los individuos de la plantación 104-84. A esta edad, todo indica que en dos-tres años más, los productos de raleo serán particularmente aptos para ser usados como madera redonda en construcciones rurales.

Es todavía prematuro emitir un juicio sobre las ventajas económicas de la mezcla carahuasca-tomillo. Sin embargo, las dos especies parecen tolerarse bien y las diferentes dimensiones que alcanzan en el bosque natural (tomillo emergente, carahuasca codominante) hacen suponer que puedan ser complementarias en plantación. Se requieren mayores conocimientos para proponer un modelo silvicultural eficiente del manejo de estas dos especies asociadas.

CAMPO ABIERTO EL CAÑAL

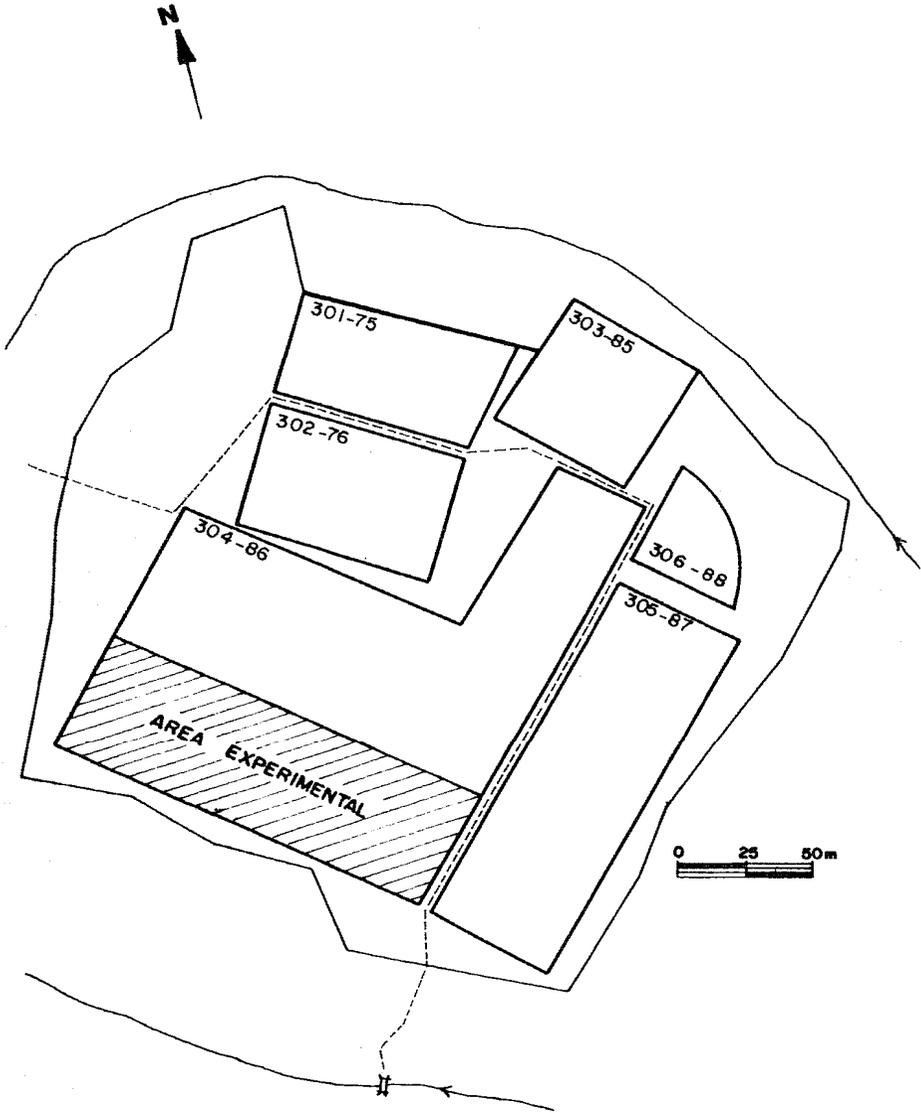
El campo abierto debe su nombre al uso parcial del terreno para una plantación de caña de azúcar entre 1984 y 1986. Este campo se sitúa a 1100 m al noreste del Centro de Investigaciones. El bosque primario fue talado en 1975 con la finalidad de instalar los ensayos de selección de especies. En una primera fase, se explotó las maderas aserrables localmente, arrastrando los fustes con tractor forestal. Luego se cortó y quemó el rodal remanente. En el periodo 1975-1985, parte del área fue utilizada como chacras para cultivos agrícolas.

Este campo abierto tiene una superficie de 5,9 ha y se ubica en una llanura de terraza alta, plana y con suelo franco-arenoso. Actualmente el área total plantada es de 4,2 ha, con seis plantaciones instaladas entre 1985-1988 con trasplantes a raíz desnuda; el 48% corresponde a *Cedrelinga catenaeformis* y 31 % a *Simarouba amara*.

En agosto 1983 un incendio provocado por el descuido de un agricultor en la quema de su chacra, destruyó parcialmente los ensayos de selección del 1977 y 1978. Actualmente se controlan únicamente los ensayos de 1975 y 1976.

Plantaciones ubicadas en el campo abierto El Cañal

Nº de plantación	Tipo de plantación	Especie	Nº árboles plantados
301-75	222	<i>Ormosia</i> sp3 + 11 spp. Ensayo de selección 1975	96 1056
302-76	222	<i>Aspidosperma</i> sp1 <i>Carapa guianensis</i> <i>Parkia igneiflora</i> <i>Virola albidiflora</i> + 8 spp. Ensayo de selección 1976	96 96 96 96 768
303-85	231	<i>Simarouba amara</i>	784
304-86	231	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	5000
305-87	231	<i>Simarouba amara</i>	1875
306-88	231	<i>Simarouba amara</i>	176



Ubicación de las plantaciones en el campo abierto El Cañal

Plantación de selección de especies 301-75

<i>Tovomita macrophylla</i>	chullachaqui colorado (1)
<i>Protium aff. sagotianum</i>	copal colorado (2)
<i>Hevea nitida</i>	shiringa (3)
<i>Micandra spruceana</i>	shiringarana (4)
<i>Inga peltadenia</i>	shimbillo (5)
<i>Micropholis guyanensis</i> subsp. <i>guyanensis</i>	balata gomosa o rosada (6+7)
<i>Ormosia</i> sp3*	huairuro (8)
<i>Brosimum lactescens</i>	murure (9)
<i>Swartzia cardiosperma</i>	palo de sangre (10)
<i>Guatteria aff. pteropus</i>	zorro caspi (11)
<i>Naucleopsis amara</i>	capinuri de altura (12)

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1975.

ÁREA PLANTADA: 48x96 m = 4608 m², con espaciamento de 2x2 m, 1152 árboles plantados, 96 por especie.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura con pendiente suave (-3% E); suelo de textura franco-arenosa, parcialmente arena-franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1975.

ESTABLECIMIENTO: Semillas y semillones provenientes de árboles semilleros locales. Plantones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra. Después de haber realizado las determinaciones botánicas, balata gomosa y balta rosada revelaron ser una misma especie, *Micropholis guyanensis* subsp. *guyanensis*.

* Especie evaluada hasta la fecha

MANTENIMIENTO: Regular en los primeros tres años. Después el kudzú (*Pueraria phaseoloides*), leguminosa trepadora que había sido sembrada en el área adyacente para impedir la instalación de la purma, invadió y empezó a dominar la plantación. En 1983 prácticamente todos los árboles estaban cubiertos por esta planta.

En mayo 1985 se realizó una limpieza tipo A en toda la plantación; en diciembre 1986 y 1988 se efectuaron limpiezas tipo B.

DISEÑO DE CONTROL: Se instalaron cuatro bloques simples al azar con cuatro repeticiones por especie, cada repetición de 12x8 m (6x4 árboles bordes incluidos). En julio de 1985, después de un levantamiento completo a los diez años de edad, se decidió limitar el control al huairuro, como estudio de productividad máxima. Ya que el incendio afectó seriamente una de las repeticiones, el control se efectúa sobre los tres remanentes.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
10.07.85	9,6		x	x	x				x	
15.12.86	11,0		x	x	x		x	x	x	
15.12.88	13,0		x	x	x				x	x
15.12.89	14,0		x	x	x	x	x	x	x	x

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Resultado de 3 repeticiones

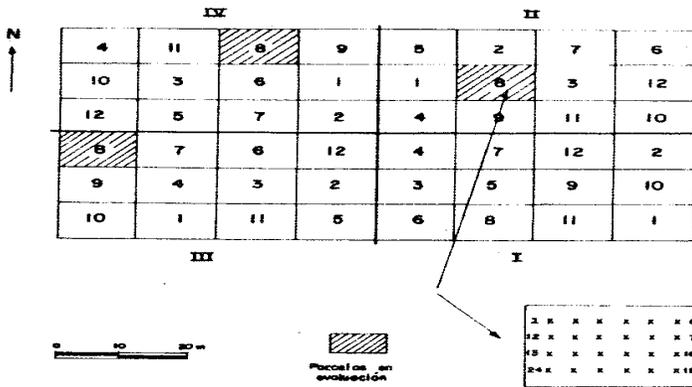
Especie	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Ormosia</i> sp.	9,6*	43	60	10,4	28	10,7	11,1	12,4
	11,0	43	60	10,9	35	11,5	11,9	14,4
	13,0	43	60	11,7	36	12,4	12,9	15,7
	14,0	43	60	12,0	37	12,8	13,4	16,4

*Cálculos basados en las mediciones de los 8 árboles interiores de cada repetición; salvo N y la supervivencia.

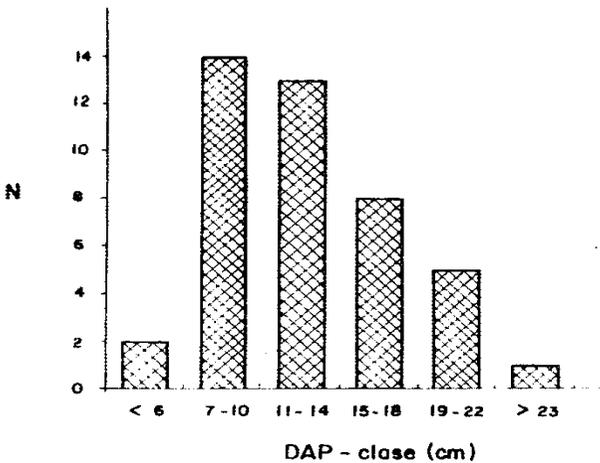
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:
Resultado de 3 repeticiones

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Ormosia</i> sp.	9,6	1493	13,50	84,2	8,77
	11,0	1493	15,45	106,4	9,67
	13,0	1493	18,01	135,1	10,39
	14,0	1493	19,19	150,0	10,71

CUADRO DE LAS PARCELAS:



DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:
Ormosia sp3, edad 14 años



COMENTARIOS: El ensayo formal de selección fue ejecutado bajo dos condiciones de luz: en campo abierto, la presente plantación y bajo dosel una plantación hoy en día abandonada. La evaluación del ensayo en sí fue hecha por Sabogal (1981), quien presenta los resultados siguientes.

Especie	Edad (años)	CAMPO ABIERTO ¹		BAJO DOSEL ²	
		S ³ (%)	h ⁴ (m)	S (%)	h (m)
<i>Tovomita</i>	1,0	79	0,4	95	0,5
<i>macrophylla</i>	3,0	65	1,9	93	1,3
	5,1	56	4,9	88	1,9
<i>Protium</i> aff. <i>sagotianum</i>	1,0	70	0,6	98	0,6
	3,0	64	2,5	88	2,0
	5,1	61	4,0	78	3,0
<i>Hevea nitida</i>	1,0	89	1,8	100	1,8
	3,0	86	4,1	93	4,0
	5,1	86	5,2	93	5,2
<i>Micandra</i> <i>spruceana</i>	1,0	80	1,1	93	1,2
	3,0	52	3,4	93	3,0
	5,1	51	5,7	85	4,5
<i>Inga peltadenia</i>	1,0	70	1,2	93	1,1
	3,0	67	4,7	93	4,5
	5,1	66	6,9	90	6,5
<i>Micropholis</i> <i>guyanensis</i> ⁵	1,0	63	0,2	93	0,3
	3,0	17	0,7	79	1,0
	5,1	5	1,6	74	1,9
<i>Ormosia</i> sp.	1,0	76	0,3	93	0,3
	3,0	50	2,1	75	0,8
	5,1	45	6,3	68	1,5

Especie	Edad (años)	CAMPO ABIERTO ¹		BAJO DOSEL ²	
		S ³	h ⁴	S	h
		(%)	(m)	(%)	(m)
<i>Brosium</i>	1,0	57	0,6	73	0,2
<i>lactencens</i>	3,0	51	2,8	65	0,6
	5,1	51	4,5	55	1,4
<i>Swartzia</i>	1,0	92	1,3	90	0,9
<i>Cardiosperma</i>	3,0	88	4,5	85	2,3
	5,1	81	5,5	73	3,2
<i>Guatteria</i> aff.	1,0	48	1,3	90	1,3
<i>pteropus</i>	3,0	35	4,6	78	4,0
	5,1	35	6,6	75	6,2
<i>Naucleopsis</i>	1,0	59	0,3	85	0,2
<i>Amara</i>	3,0	46	1,2	73	0,9
	5,1	43	2,8	68	1,9

¹ Plantación actualmente designada como 301-75

² Plantación actualmente abandonada

³ Calculada considerando todos 108 árboles de cada repetición

⁴ Calculada con base en los 8 árboles interiores de cada repetición

⁵ Resultado de 8 repeticiones

Tomando además en consideración características de desarrollo de las especies, como calidad de fuste, forma de la copa y estado fitosanitario, entre otros, Sabogal (1981) concluye:

- *Micandra spruceana*, *Hevea nitida*, *Swartzia cardiosperma*, *Ormosia* sp., *Guatteria* aff. *pteropus* y *Tovomita macrophylla* merecen pasar a la fase de experimentación silvicultural.
- *Inga peltadenia* y *Protium* aff. *sagotianum* tienen restricciones por la bifurcación baja de los fustes y la fuerte ramificación de las copas.
- *Micropholis guyanensis* no toleró las condiciones de plantación a plena luz, muriendo casi en su totalidad durante los dos años posteriores a la instalación.

El huairuro, única especie todavía evaluada, muestra a los 14 años una supervivencia estable y media (60%) a pesar del ataque de kudzú.

A los diez años huairuro mostró un crecimiento muy superior, comparado con el de la plantación 101-78 (10,4 cm diámetro y 11,1 m altura contra 5,2 cm diámetro y 5,2 m altura). Los suelos son similares y no pueden explicar esta diferencia, por lo que es de suponer que se debe a los distintos "tratamientos" recibidos. Por tratarse de un ensayo de selección, la plantación 301-75 recibió limpiezas periódicas, por lo menos durante los tres primeros años y gracias a la presencia del kudzú, nunca se instaló una purma fuerte. Obviamente el kudzú tuvo) también efectos negativos cuando se dejó sin control y empezó a treparse a los árboles. Por su parte, la plantación 101-78 recibió escasas limpiezas durante el primer año de vida, antes de ser abandonada. En julio 1984, los huairuros estaban bajo la purma y recién fueron liberados en octubre 1985. Del comportamiento de huairuro en estas dos situaciones, se asume que la especie es esciófita parcial que crece regularmente a plena luz, después de haber vencido el choque de la instalación en campo abierto, pero que es incapaz de aprovechar una liberación después de haber sido sometida a un periodo de compresión inicial que afectó la buena formación de las copas.

La distribución de los árboles por clases diamétricas es heterogénea, con una clase representativa comprendida entre 7 y 14 cm, que abarca el 65% del total de árboles. La calidad del fuste a los 14 años es buena, las copas buenas a tolerables.

A los quince años, huairuro empezó una escasa producción de frutos.

Plantación de selección de especies 302-76

<i>Senefeldera inclinata</i> var.	shiringuilla (1)
<i>Macrophylla</i>	
<i>Carapa guianensis</i> *	andiroba (2)
<i>Tapirira guianensis</i>	huira caspi blanco (3)
<i>Tapirira</i> aff. <i>guianensis</i>	huira caspi colorado (4)
<i>Parida igneiflora</i> *	goma pashaco (5)
<i>Protium</i> aff. <i>nitidifolium</i>	lacre (6)
<i>Aspidosperma</i> sp1*	pumaquiro (7)
<i>Pourouma ovata</i>	chullachaqui caspi blanco (8)
<i>Naucleopsis concinna</i>	llanchama (9)
<i>Virola albidiflora</i> *	aguano cumala (10)
<i>Theobroma subincanum</i>	sacha cacao (11)
<i>Heisteria duckei</i>	puca sisa (12)

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1976.

ÁREA PLANTADA: 48x96 m = 4608 m², con espaciamento de 2x2 m, 1152 árboles plantados, 96 por especie.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; en el centro del área del ensayo, hay una depresión de 2 m de profundidad que cubre un 25% del terreno. Suelo de textura arena-franca a franco-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1975. Se sembró kudzú para mantener el área libre de purma, el cual fue chapeado y quemado antes de instalar el ensayo.

ESTABLECIMIENTO: Semillas y semillones provenientes de árboles semilleros locales. Plantones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra.

* Especies evaluadas hasta la fecha

MANTENIMIENTO: Regular en los primeros dos años. Después el kudzú; empezó a dominar la plantación. En 1983 se observaron daños producidos por el incendio en los bloques 3 y 4. En noviembre 1985, diciembre 1986 y diciembre 1988 se limpió totalmente la plantación.

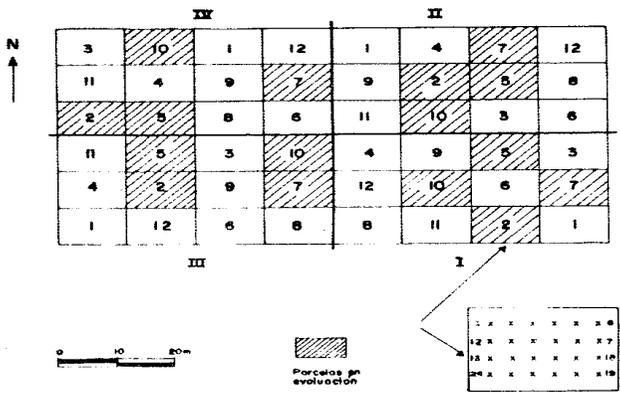
DISEÑO DE CONTROL: Se instalaron cuatro bloques simples al azar con cuatro repeticiones por especie, cada repetición de 12 x 8 m (6 x 4 árboles bordes incluidos).

Después de la última evaluación completa del ensayo realizada en diciembre 1986 a los diez años de edad, se decidió limitar el control a las cuatro especies señaladas, como estudio de productividad máxima.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
15.12.85	9,0		X							
15.12.86	10,0		X	X	X	X	X	X	X	X
15.12.88	12,0		X	X		X			X	X
15.12.89	13,0		X	X	X	X	X	X	X	X

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:
Resultado de 4 repeticiones

Especie	Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Carapa Guianensis</i>	9,0*	55	57	9,0	20	9,1	-	-
	10,0*	55	57	9,2	21	9,4	7,8	9,2
	12,0	55	57	9,5	22	9,7	8,0	9,5
	13,0	55	57	9,6	22	9,9	8,3	10,0
<i>Parkia igneiflora</i>	9,0*	63	66	11,1	32	11,7	-	-
	10,0*	63	66	11,3	34	12,0	8,4	12,3
	12,0	61	63	12,7	30	13,3	9,6	12,3
	13,0	61	63	13,1	30	13,6	10,1	13,2
<i>Aspidosperma</i> sp1	9,0*	52	54	9,2	32	9,6	-	-
	10,0*	52	54	10,0	33	10,5	7,2	11,0
	12,0	51	53	11,2	37	11,9	7,7	9,7
	13,0	47	49	11,8	36	12,5	8,5	10,3
<i>Virola albidiflora</i>	9,0*	27	28	8,7	33	9,1	-	-
	10,0*	27	28	9,7	30	10,0	5,8	8,0
	12,0	24	25	9,5	39	10,2	6,3	8,4
	13,0	23	24	10,1	36	10,7	6,7	9,1

*Cálculos basados en las mediciones de los 8 árboles interiores de cada repetición; salvo N y la supervivencia.

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:
Resultado de 4 repeticiones

Especie	Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Carapa Guianensis</i>	10,0	1563	10,83	46,3	4,63
	12,0	1563	11,56	52,5	4,37
	13,0	1563	11,96	55,7	4,28
<i>Parkia igneiflora</i>	10,0	1771	19,87	100,3	10,03
	12,0	1771	24,54	139,8	11,65
	13,0	1771	25,83	152,2	11,71

Especie	Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Aspidosperma</i> sp1	10,0	1380	12,03	50,1	5,01
	12,0	1354	15,14	71,3	5,94
	13,0	1250	15,36	76,8	5,91
<i>Virola</i> <i>albidiflora</i>	10,0	703	5,57	18,5	1,81
	12,0	651	5,29	21,1	1,76
	13,0	599	5,41	22,3	1,71

* Ejes/ha

COMENTARIOS: El ensayo formal de selección fue ejecutado bajo dos condiciones de luz: en campo abierto, la presente plantación y bajo dosel una plantación hoy en día abandonada. La evaluación del ensayo fue hecha por Sabogal (1981), quien presenta los resultados siguientes:

Especie	Edad (años)	CAMPO ABIERTO ¹		BAJO DOSEL ²	
		S ³ (%)	h ⁴ (m)	S (%)	h (m)
<i>Senefeldera</i> <i>inclinata</i>	1,0	51	0,5	75	0,8
	2,0	47	1,1	75	1,5
	4,1	45	2,7	60	2,9
<i>Carapa</i> <i>guianensis</i>	1,0	77	0,7	85	0,5
	2,0	70	1,5	80	1,0
	4,1	65	3,1	80	1,5
<i>Tapirira</i> <i>guianensis</i>	1,0	40	1,6	63	1,5
	2,0	36	3,3	58	2,9
	4,1	33	5,7	58	6,8
<i>Tapirira</i> aff. <i>guianensi</i>	1,0	16	1,0	73	1,2
	2,0	10	2,0	73	2,7
	4,1	8	5,0	73	5,1
<i>Parkia</i> <i>igneiflora</i>	1,0	73	2,1	93	1,8
	2,0	73	4,1	90	3,8
	4,1	73	4,8	88	6,7

Especie	Edad (años)	CAMPO ABIERTO ¹		BAJO DOSEL ²	
		S ³	h ⁴	S	h
		(%)	(m)	(%)	(m)
<i>Protium</i> aff.	1,0	9	0,3	75	0,4
<i>nitidifolium</i>	2,0	8	0,6	75	1,7
	4,1	8	2,8	70	2,3
<i>Aspidosperma</i> sp1.	1,0	71	0,8	85	0,5
	2,0	65	1,6	85	1,1
	4,1	60	3,4	85	1,8
<i>Pourouma ovata</i>	1,0	8	0,5	85	0,7
	2,0	5	1,1	78	1,4
	4,1	4	3,5	63	2,9
<i>Naucleopsis</i>	1,0	71	0,3	75	0,2
<i>concinna</i>	2,0	63	0,8	75	0,4
	4,1	41	2,2	65	0,8
<i>Virola albidiflora</i>	1,0	40	0,4	95	0,5
	2,0	32	0,7	95	1,0
	4,1	29	2,0	88	2,1
<i>Theobroma</i>	1,0	56	0,7	88	0,6
<i>subincanum</i>	2,0	52	1,1	85	1,3
	4,1	46	2,6	83	2,7
<i>Heisteria</i>	1,0	2	-	85	0,2
<i>duckei</i>	2,0	0	-	75	0,4
	4,1	0	-	58	1,2

¹ Plantación actualmente designada como 302.76

² Plantación actualmente abandonada

³ Calculada considerando todos los árboles de cada repetición

⁴ Calculada con base en los 8 árboles interiores de cada repetición

Tomando además en consideración características de desarrollo de las especies, como calidad del fuste, forma de la copa y estado fitosanitario, entre otras, Sabogal (1981) concluye:

- *Aspidosperma* sp1 merece pasar a la fase de experimentación silvicultural.

- *Parkia igneiflora* tiene restricciones por los ataques del "torneador" (ver explicaciones en plantación 110-78) y fuste sinuoso; *Tapirira guianensis* por fuste sinuoso y fuerte ramificación de la copa, además de baja supervivencia; *Carapa guianensis* por los ataques del "barrenador" de las meliáceas.

De las cuatro especies seleccionadas:

- *Carapa guianensis* muestra a los 13 años un crecimiento levemente superior al observado en la plantación 207-76, pero sigue afectada por los ataques de *Hypsiphylia*, si bien la mayor densidad de siembra en los bosquetes del ensayo no provocó ataques mayores a los sufridos en la plantación 207-76, resultando el incremento volumétrico anual en este ensayo muy superior al de la mencionada plantación ($1,79 \text{ m}^3/\text{ha.a}^{-1}$). Sin embargo, *C. guianensis* es una especie de bajal la terraza alta, y aún falta información sobre crecimiento en su sitio para juzgar su comportamiento. A partir de los diez años, esta especie produce anualmente una escasa cantidad de frutos.
- *Parkia igneiflora* parece haber superado los ataques del "torneador", pero mantiene un fuste sinuoso a los 13 años. Se ratifica lo expresado para la plantación 206-74, en el sentido de que no es la especie de *Parkia* más promisoría en Jenaro.
- *Aspidosperma* sp1 presenta un crecimiento y un desarrollo del fuste y de la copa que justifican plenamente la calificación de Sabogal. Es todavía la única plantación con esta especie en Jenaro.
- El crecimiento de *Virola albidiflora* en este ensayo ya ha sido discutido en los comentarios de la plantación 116-78. Es necesario aclarar que la baja supervivencia a los 13 años es resultado de una fuerte mortandad durante el primer año después de la instalación, debido a inundaciones dentro de la depresión descrita en topografía (3 repeticiones de estas especies están fuertemente influenciadas por dicha depresión). Pero es en estas repeticiones que *V. albidiflora* presenta mayor crecimiento. Estos resultados confirman que la especie crece mejor en condiciones de napa freática alta, pero que no soporta inundaciones aún de corta duración, que cubran totalmente su yema terminal.

Plantación experimental silvicultural 303-85

Simarouba amara

marupá

FECHA DE PLANTACIÓN: 2 julio 1985.

ÁREA PLANTADA: 56x56 m = 3136 m, con espaciamiento de 2x2 m, 784 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, parte alta de ladera con pendiente suave (-5% N); suelo de textura franco-arenosa, parcialmente arena franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1975. Usado como chacra en diversos momentos entre 1975 y 1985. Kudzal en 1983, quemado en julio de ese año y sembrado con yuca y plátano. Entre enero y julio 1985, parte del área fue ocupada para un ensayo comparativo de variedades de arroz en suelos ácidos.

ESTABLECIMIENTO: Preparación del terreno (30.06-2.07.85): se chapeó la vegetación exigente (kudzú y purma de *Cecropia*) y se prepararon los huecos; no se quemó. Recolección de semillas del suelo (27.01.85) alrededor del árbol semillero 538-15, ubicado en la orilla del caño Topeshupiari. Vivero: sembrado en cama el 28.01.85; inicio de germinación el 3.02.85, repicado en otra cama el 25.03.85 con poda radicular (mismo lote de semillas de la plantación 215-85). Trasplante (2.07.85): a raíz desnuda.

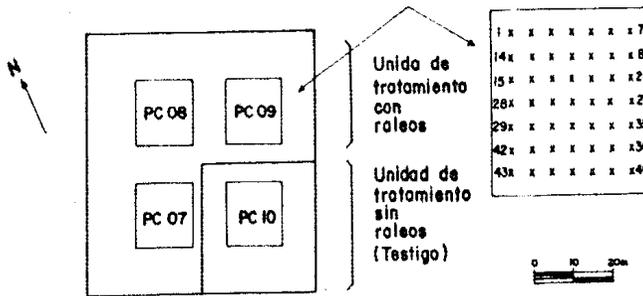
MANTENIMIENTO: En el periodo 1985-90 se efectuaron seis limpiezas tipo A y dos tipo B. El 19.06.89 se realizó un raleo selectivo positivo con intensidad de 50%, en la unidad de tratamiento con raleos (tres cuartos del área). Además, se realizó una poda tipo A dos días después del raleo en todo el área.

DISEÑO DE CONTROL: En octubre 1985, se instalaron cuatro parcelas permanentes de control de 196 m² cada una, con 7x7 árboles (PPC 07, 08 y 09 en la unidad de tratamientos con raleos y PPC 10 testigo), distribuidas regularmente en la plantación.

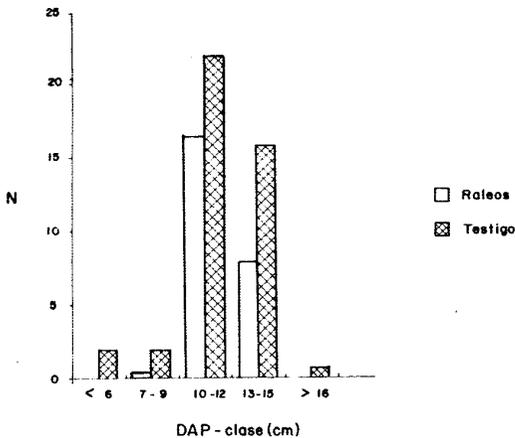
PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
05.10.85	0,3	x		x						
05.01.86	0,5	x		x						
02.07.86	1,0	x		x						
02.07.87	2,0		x	x						
02.07.88	3,0		x	x	x	x	x	x	x	x
02.07.89	4,0		x	x						

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS: Edad 4 años



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 07	0,3	47	96	(0,8)	(28)	-	1,2	1,5
	0,5	45	92	(2,3)	(27)	-	1,7	2,0
	1,0	45	92	(5,2)	(17)	-	2,7	2,9
	2,0	44	90	7,0	19	7,1	4,5	4,9
	3,0	40	82	9,0	22	9,2	7,3	8,2
	4,0	25	51	12,0	13	12,1	11,7	12,6
PPC 08	0,3	49	100	(0,7)	(25)	-	1,1	1,4
	0,5	45	92	(1,8)	(33)	-	1,6	1,9
	1,0	45	92	(4,6)	(22)	-	2,5	2,7
	2,0	44	90	6,4	20	6,5	4,1	4,6
	3,0	43	88	8,5	20	8,6	7,0	7,8
	4,0	27	55	11,3	13	11,4	11,5	12,4
PPC 09	0,3	44	90	(0,7)	(24)	-	1,1	1,4
	0,5	38	78	(1,6)	(41)	-	1,5	2,0
	1,0	38	78	(4,3)	(30)	-	2,5	2,9
	2,0	36	73	6,4	17	6,5	4,3	4,8
	3,0	34	69	8,4	18	8,6	7,1	7,8
	4,0	24	49	10,9	9	11,0	11,4	12,1
PPC 10	0,3	47	96	(0,9)	(33)	-	1,3	1,4
	0,5	46	94	(2,3)	(31)	-	1,6	1,8
	1,0	46	94	(5,1)	(18)	-	2,7	3,0
	2,0	45	92	7,1	15	7,2	4,9	5,4
	3,0	43	88	9,5	18	9,7	8,0	8,8
	4,0	43	88	11,3	20	11,5	11,4	12,7

*Valores en ()= diámetro basal (dac)

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Parcela	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 07	2,0	2245	8,71	21,3	10,65
	3,0	2041	13,45	54,1	18,03
	4,0	1276	14,78	93,1	23,27
PPC 08	2,0	2296	7,37	16,6	8,30
	3,0	2245	13,08	49,8	16,60
	4,0	1378	14,15	87,3	21,82
PPC 09	2,0	1837	5,91	13,7	6,85
	3,0	1735	9,70	37,4	12,47
	4,0	1224	11,59	70,2	17,55
PPC 10	2,0	2296	9,13	24,3	12,15
	3,0	2194	16,09	69,5	23,17
	4,0	2194	22,72	141,3	35,32

* N/ha = ejes/ha

COMENTARIOS: Esta plantación se estableció para estudiar la periodicidad de raleos. Después de un año, la especie muestra una supervivencia alta a pesar que fue instalada en campo abierto con trasplante a raíz desnuda. Este tipo de trasplante conlleva una mortandad inicial superior en solamente 5% comparada con el trasplante con pan de tierra (p.e. 212-84). Llama la atención la supervivencia más baja de la PPC 09; la razón pudiera estar en diferencias de vegetación anterior (esta esquina de la plantación prácticamente no tenía kudzú).

Los valores de crecimiento en diámetro y altura total a los cuatro años están alrededor de 11,4 cm y 11,5 m, respectivamente y son superiores a los observados en la plantación 212-84. Además de un buen crecimiento existe también una buena relación entre los dos parámetros.

A la misma edad, los incrementos volumétricos no constituyen buen material comparativo todavía, ya que la evaluación fue realizada diez días después del raleo. El experimento similar realizado con tomillo (plantación 218-85) cuenta con datos a los cuatro años obtenidos de la misma manera; a esta edad los incrementos de marupá son mayores.

La distribución de árboles por clases diamétricas a los cuatro años es muy homogénea en las parcelas raleadas, pero heterogénea en la parcela testigo (PPC 10), con una clase representativa para ambas unidades de tratamiento, en los diámetros 10-12 cm.

A los tres años, los fustes son rectos y las copas muestran formas de buenas a tolerables.

Plantación experimental silvicultural 304-86 *Cedrelinga catenaeformis* tornillo

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 octubre 1986.

ÁREA PLANTADA: 20 000 m² en forma irregular, con espaciamiento De 2x2 m, 5000 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo de textura franco-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1975. Una parte del área fue usada como chacra entre 1975 y 1985. Otra parte albergó los ensayos de selección a campo abierto de 1977 y 1978. Un incendio en 1983 destruyó parcialmente estos ensayos. En 1986 cortó pero no se quemó la purma para instalar la plantación.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinados y repicados en camas de vivero, trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En el periodo 1987-90 se realizaron tres limpiezas tipo A y tres tipo B. El 16.10.90 se efectuó un raleo selectivo positivo con intensidades de 67, 50 Y 33% en el área experimental (ver diseño croquis).

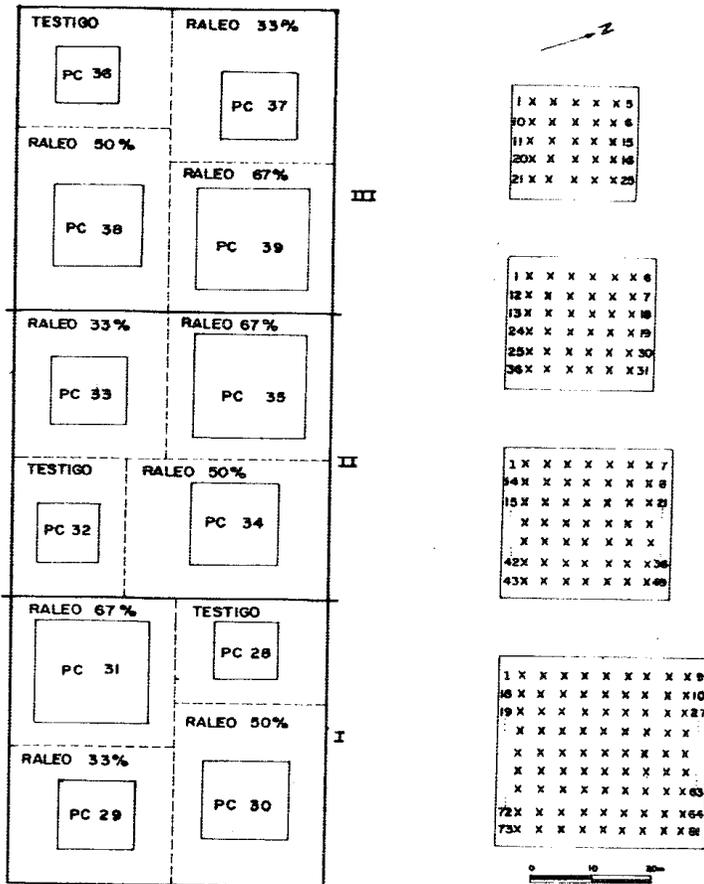
DISEÑO DE CONTROL: En setiembre 1989, se seleccionó dentro de la plantación un área experimental de 50x150 m (7500 m²) para realizar un experimento sobre intensidades de raleo.

Se delimitaron tres bloques simples al azar con cuatro tratamientos (rateos con intensidades de 67, 50 y 33%, testigo) a efectuarse a los cuatro años, tres repeticiones por tratamiento en parcelas de dimensiones variables. En el centro de cada repetición de tratamiento se instaló una parcela permanente de control: 9x9 árboles en el tratamiento 67%, 7x7 árboles en el tratamiento 50%, 6x6 árboles en el tratamiento 33% y 5x5 árboles en el testigo, en total 12 PPC.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
16.10.89	3,0		x	x	x	x	x	x	x	x
15.10.90	4,0		x	x						

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Tratamiento	Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
Testigo	3,0	61	81	8,5	21	8,8	8,4	10,1
	4,0	61	81	10,4	22	10,6	10,9	12,0
Por ralear 33%	3,0	57	53	8,8	24	9,0	8,7	11,0
	4,0	57	53	10,8	22	11,1	11,3	13,3
Por ralear 50%	3,0	96	65	8,0	28	8,4	7,9	10,2
	4,0	96	65	10,1	26	10,4	10,7	12,3
Por ralear 67%	3,0	183	75	8,6	25	8,8	8,4	10,5
	4,0	183	75	10,6	23	10,9	11,5	12,8

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Resultado de 3 repeticiones

Tratamiento	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
Testigo	3,0	2067	12,58	84,2	28,07
	4,0	2067	18,37	136,2	34,05
Por ralear 33%	3,0	1343	8,58	57,8	19,27
	4,0	1343	12,98	99,2	24,80
Por ralear 50%	3,0	1650	9,05	59,8	19,93
	4,0	1650	14,05	107,0	26,75
Por ralear 67%	3,0	1924	11,75	78,5	26,17
	4,0	1924	17,84	133,3	33,32

COMENTARIOS: La supervivencia a los tres años alcanza en promedio 69%, porcentaje levemente superior al de la plantación 218-85 realizada también con trasplante a raíz desnuda, y considerado aceptable para la especie con este método de instalación. Preocupa, sin embargo, la disparidad observada entre tratamientos; así, un día antes de realizar el raleo, el tratamiento 33% contaba únicamente con 53% de individuos remanentes. Esta situación inicial deberá ser tomada en cuenta al momento de analizar las respuestas a los raleos. No existe una razón aparente que explique las diferencias observadas: hay variaciones espaciales de sobrevivencia que no parecen deberse al factor sitio y que se encuentran en cada bloque; es la casualidad que hizo caer el tratamiento 33% en la zona más rala de cada bloque.

Por lo demás, el desarrollo de los árboles a los cuatro años, un día antes de efectuar los raleos, es similar entre tratamientos y parecido al de la plantación 218-85 (más no las características por hectárea, ya que en esta última plantación se realizó la medición anual un día después de los raleos).

Plantación experimental silvicultural 305-87 *Simarouba amara* marupá

FECHA DE PLANTACIÓN: 14 diciembre 1987.

ÁREA PLANTADA: 50x150 m = 7500 m², con espaciamiento de 2x2 m, 1875 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo de textura franco-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1975; usado como chacra entre 1975-1985. En 1985 se instaló una plantación con caña de azúcar. En 1987 se cosechó la caña y luego se preparó el terreno para instalar la plantación forestal.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinados y repicados en camas de vivero, trasplante a raíz desnuda.

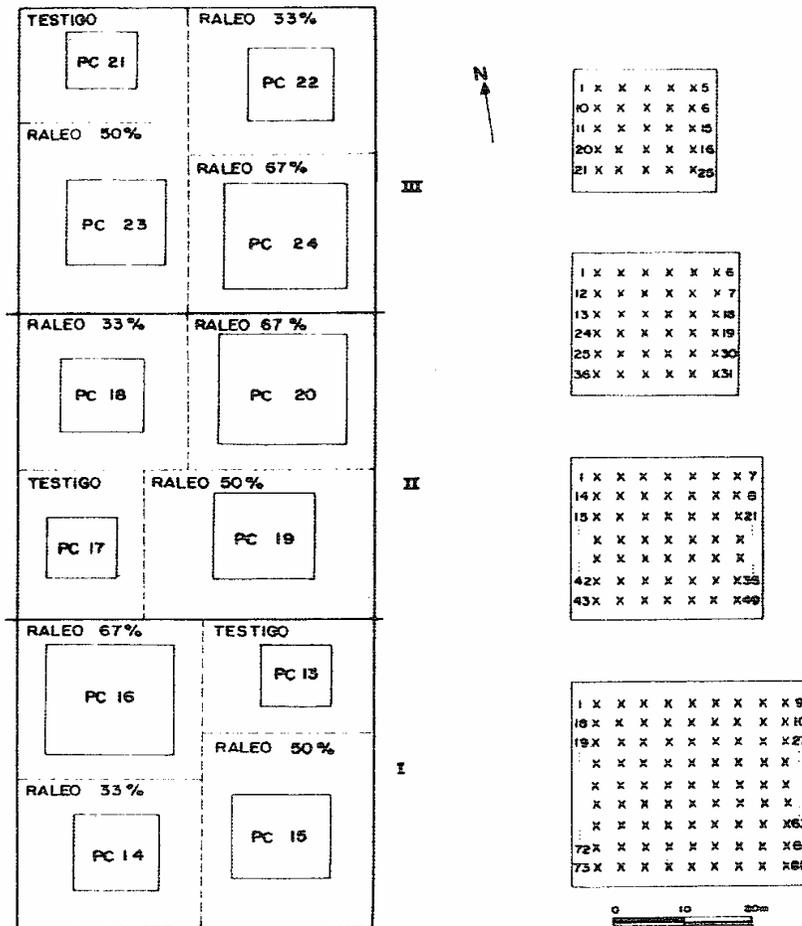
MANTENIMIENTO: En marzo 1988 se efectuó un replante en toda el área con 1140 plántones. En el período 1988-90 se realizaron cinco limpiezas tipo A y una tipo B. En setiembre 1988 se fumigó la plantación con GUSATHION para controlar los ataques de un gusano que se comía la yema terminal y las hojas jóvenes de cada planta, envolviéndola completamente en una especie de telaraña.

DISEÑO DE CONTROL: Experimento sobre intensidades de raleo. Se delimitaron tres bloques simples al azar con cuatro tratamientos (raleos con intensidad de 33, 50 y 67% y testigo), a realizarse a los tres años, tres repeticiones por tratamiento en parcelas de dimensiones variables. En el centro de cada repetición de tratamiento se instaló una parcela permanente de control de 6x6 árboles en el tratamiento 33%, 7x7 árboles en el tratamiento 50%, 9x9 árboles en el tratamiento 67% y 5x5 árboles en el testigo, en total 12 PPC.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
14.12.88	1,0	x		x						
14.12.89	2,0	x	x	x						

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:
Resultados de 3 repeticiones

Tratamiento	Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
Testigo	1,0	51	68	(3,3)	(43)	-	1,0	-
Por ralear 33%	1,0	84	78	(3,9)	(45)	-	1,4	-
Por ralear 50%	1,0	99	67	(3,7)	(53)	-	1,2	-
Por ralear 67%	1,0	175	72	(3,2)	(48)	-	1,0	-

* Valores en () = diámetro basal (dac)

COMENTARIOS: Marupá sufrió una fuerte mortandad inicial, debido a un cambio climático abrupto; diciembre es un mes con lluvias casi diarias; pero en 1987 las lluvias se iniciaron normalmente y cesaron durante 15 días inmediatamente después de la instalación de la plantación, siendo reemplazadas por un sol particularmente fuerte que afectó a todos los plántones sembrados a raíz desnuda; 60% murieron, lo que exigió un recalce.

Al año de instalada, la plantación es homogénea con árboles vigorosos; la supervivencia es de 71 %, bajo para esta especie, pero explicable por el problema climático inicial. El crecimiento de los árboles es inferior a lo observado en otras plantaciones de marupá (p.e. 212-84 y 303-85), quizás por el problema de instalación, aunque probablemente más bien por efecto del cultivo anterior (caña de azúcar) sobre el suelo.

Plantación experimental silvicultural 306-88 *Simarouba amara* marupá

FECHA DE PLANTACIÓN: 26 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados, con 16 espaciamentos entre 0,70 y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, parte alta de ladera con pendiente suave (-5% N), suelo de textura franca-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1975; usado como chacra entre 1975-1985. En enero de 1985 parte del área fue ocupada para un ensayo comparativo de variedades de arroz en suelos ácidos.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinados y repicados en camas de vivero, trasplante a raíz desnuda.

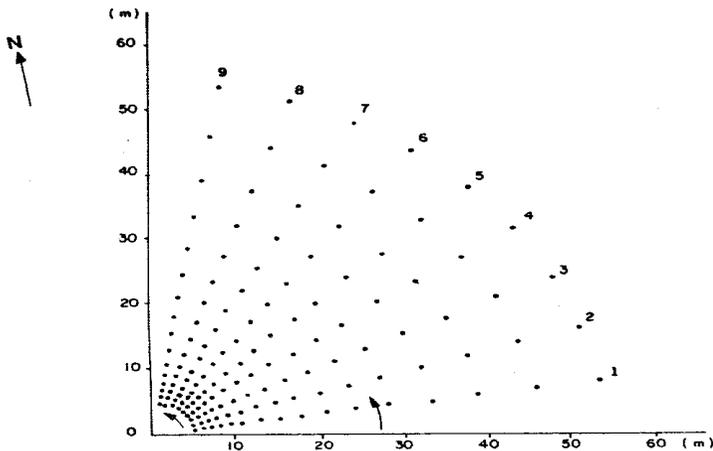
MANTENIMIENTO: Entre enero y abril 1989 se realizaron replantes de 66 plántones en total. En el período 1989-90 se efectuaron cuatro limpiezas tipo A.

DISEÑO DE CONTROL: 176 árboles ubicados en las intersecciones de once radios, separados por 90 con 16 semicírculos. Se miden nueve árboles por espaciamento (126 árboles en total), sin incluir los árboles de bordes (radiales y tangenciales).

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
26.04.89	0,3	x		x						
26.08.89	0,7	x		x						
26.12.89	1,0	x		x						
26.04.90	1,3	x	x	x						
26.08.90	1,7		x					x		

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



que en la plantación 222-88. A partir de los dos años y medio, el efecto del viento en los espaciamientos mayores a 3 m es bastante destructivo (árboles muertos volteados). El aspecto de la plantación es muy heterogéneo: árboles delgados con copas irregulares en los espaciamientos pequeños, árboles altos con buena forma de fuste y con copa poco ramificada en los espaciamientos intermedios y árboles bajos de mala forma, copa grande, muy ramificada en los espaciamientos mayores.

Aún no se procesó la información.

COLONIAS A CAMPO ABIERTO

El conjunto de plantaciones denominado Colonias está conformado por plantaciones a campo abierto ubicadas en seis lugares diferentes. Tres de estos lugares son terrenos de propiedad de colonos (Celestino Díaz, Angel Portocarrero y Horacio Vásquez), lo que explica el nombre dado a este conjunto; los tres restantes se sitúan en el Centro de Investigaciones.

Las características generales de cada lugar se presentan en la descripción de las plantaciones respectivas. Todos los lugares están ubicados en la terraza alta, salvo la plantación 405-87, instalada en una restinga alta del bosque ribereño en la planicie aluvial fluvial.

Las plantaciones son de tipo experimental silvicultural o de adaptación. En los terrenos de colonos, estos dos tipos pueden considerarse de extensión ya que se instalaron por propia iniciativa del colono, interesado en el cultivo de especies forestales promisorias o para repoblar sus pastos agotados; es el colono quien asume la responsabilidad por el mantenimiento de la plantación.

Las colonias tienen un área efectiva plantada de 4,85 ha con 14 plantaciones, el 95% con *Cedrelinga catenaeformis* y *Simarouba amara* y un 5% con *Minuartia guianensis*.

Plantaciones ubicadas en Colonias a campo abierto

Nº de plantación	Tipo de plantación	Especie	Nº árboles plantados
401-74	232	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	741
		<i>Simarouba amara</i>	731
402-73	232	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	245
		<i>Simarouba amara</i>	245
403-85	241	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	392
404-85	241	<i>Simarouba amara</i>	392
405-87	231	<i>Minquartia guianensis</i>	555
406-86	233	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	221
407-88	241	<i>Simarouba amara</i>	176
408-88	241	<i>Simarouba amara</i>	176
409-88	241	<i>Simarouba amara</i>	176
410-88	241	<i>Simarouba amara</i>	176
411-88	241	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	176
412-88	241	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	176
413-88	241	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	176
414-88	241	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	176

Plantación experimental silvicultural 401-74
Cedrelinga catenaeformis tornillo
Simarouba amara marupá

UBICACIÓN: Costado oeste del campamento principal, cerca del comedor.

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1974.

ÁREA PLANTADA: 17664 m², con espaciamento de 3x4 m entre especies y 3x8 m entre la misma especie, total 1472 árboles plantados, en líneas alternadas de tomillo (741 árboles) y marupá (731 árboles).

TOPOGRAFÍA, SUELOS: Terraza alta, llanura; suelo de textura franco arcillosa, arcillosa en más de 60 cm de profundidad.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto fuertemente intervenido, aprovechado y cortado en 1974 por alumnos del CETF de Jenaro Herrera.

ESTABLECIMIENTO: Como práctica en silvicultura de los alumnos del CETF. Apertura de las líneas de siembra, amontonando entre líneas las secciones trozadas; no se quemó. Semillas provenientes de árboles semilleros locales. Plantones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Desde un principio se dejó crecer el bosque secundario entre los árboles plantados a manera de rodal educador acompañante, manteniendo su altura más baja que las especies plantadas. La falta de continuidad en los mantenimientos cuando la plantación tenía más de tres años permitió que las especies invasoras sobrepasaran a los árboles plantados. En 1983 había un bosque secundario con árboles dominantes de cetico (*Cecropia* spp.); *S. amara* sufrió fuertemente de la competencia interespecifica en toda la plantación; *C. catenaeformis* logro crecer junto con cetico en algunos lugares. En 1983 se anillaron a los árboles de las especies invasoras; en 1985 se efectuó una limpieza completa en toda la plantación.

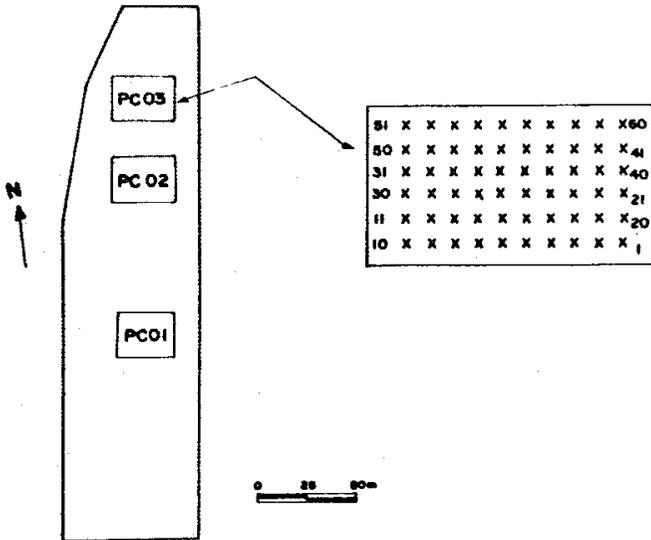
Entre 1986 Y 1990 se efectuaron tres limpiezas más, incluyendo la apertura de bordes. En abril de 1988 se efectuó un raleo sanitario en toda la plantación.

DISEÑO DE CONTROL: En junio de 1985, se instalaron tres parcelas permanentes de control de 720 m² cada una, con 60 árboles (30 de tornillo + 30 de marupá, PPC 01, 02 y 03), distribuidas regularmente en la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
28.12.77	3,0		x							
28.06.85	10,5		x	x	x	x	x	x	x	
15.12.86	12,0		x	x	x	x			x	
15.12.88	14,0		x	x	x	x	x	x	x	x
23.08.90	15,7		x	x					x	

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

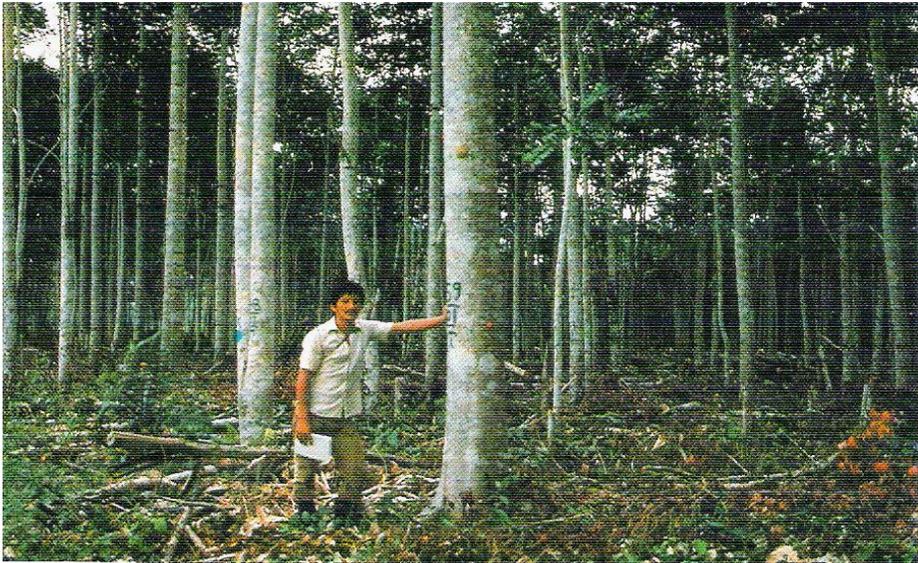
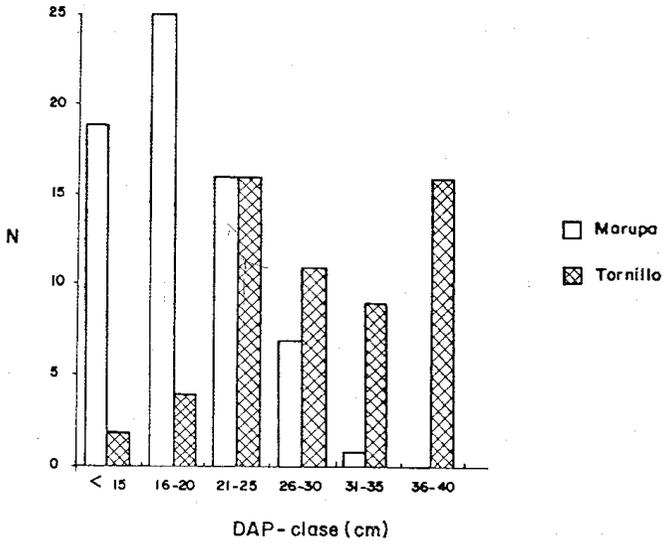
Parcela	Especie	Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 01	<i>Simarouba amara</i>	3,0	23	77	7,5	28	7,8	-	-
		10,5	22	73	16,5	29	16,9	15,0	17,2
		12,0	19	63	19,5	26	20,2	16,5	18,3
		14,0	19	63	20,4	27	21,1	18,0	19,9
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	3,0	24	80	10,0	20	10,2	-	-
		10,5	23	77	19,6	30	20,4	18,0	20,6
		12,0	22	73	22,9	29	23,8	19,7	22,2
		14,0	19	63	26,6	28	27,6	22,4	24,9
PPC 02	<i>Simarouba amara</i>	3,0	26	87	6,5	29	6,8	-	-
		10,5	24	80	14,7	20	15,0	15,0	16,5
		12,0	23	77	17,8	23	18,3	16,7	18,3
		14,0	22	73	18,4	22	18,9	18,2	20,0
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	3,0	24	80	11,2	15	11,3	-	-
		10,5	24	80	24,5	25	25,2	21,8	23,8
		12,0	22	73	27,0	26	27,8	22,3	24,4
		14,0	22	73	30,0	27	31,1	24,0	26,4
PPC 03	<i>Simarouba amara</i>	3,0	27	90	6,9	26	7,1	-	-
		10,5	25	83	14,8	18	15,0	14,4	15,6
		12,0	22	73	16,6	20	16,9	15,1	16,3
		14,0	21	70	17,5	23	17,9	16,5	18,3
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	3,0	22	73	10,8	19	11,0	-	-
		10,5	21	70	23,4	25	24,1	21,6	23,5
		12,0	19	63	26,7	24	27,5	21,4	23,1
		14,0	18	60	30,1	25	31,0	22,9	24,9

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Parcela	Especie	Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 01	<i>Simarouba amara</i>	10,5	(833)	15,60	130,7	12,45
		12,0	(694)	16,87	153,1	12,76
		14,0	(611)	20,47	203,2	14,51
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	10,5	639	19,92	199,7	19,02
		12,0	611	24,70	269,8	22,48
		14,0	528	31,51	388,6	27,76
PPC 02	<i>Simarouba amara</i>	10,5	(1250)	12,74	104,1	9,91
		12,0	(1194)	16,01	145,8	12,15
		14,0	(694)	17,87	177,1	12,65
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	10,5	667	30,49	364,3	34,69
		12,0	611	35,39	433,0	36,08
		14,0	611	44,25	584,2	41,73
PPC 03	<i>Simarouba amara</i>	10,5	(972)	12,32	96,1	9,15
		12,0	(833)	13,15	107,8	8,98
		14,0	(667)	16,84	152,2	10,87
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	10,5	583	24,02	283,9	27,04
		12,0	528	29,60	345,7	28,81
		14,0	500	37,81	475,1	33,94

* Valores en ()= Ejes/ha

**DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:
Edad 14 años**



Plantación 401-74: *Cedrelinga catenaeformis* y *Simarouba amara* a campo abierto a los 13 años de edad, con trabajos de limpieza.

COMENTARIOS: Esta plantación tiene un historial similar a la plantación 211-75: en ambas se sembró tornillo y marupá juntos. El mantenimiento fue deficiente, por lo que los céticos dominaron el rodal.

La supervivencia de las especies es superior a la de 211-75, probablemente porque la presente plantación contó con un mantenimiento adecuado durante al menos un año más. Como en la 211-75, tornillo mostró mayor competitividad que marupá con las especies de purma. A los 12 años, su altura total (21,1 m) supera en 3-6 m la altura alcanzada por marupá (16,1 m), pero su cociente de elongación (83) es levemente inferior al de marupá (90). Ambos cocientes son superiores a los observados en la 211-75 (tornillo 73 y marupá 74) a la misma edad: tornillo por tener mayor altura a diámetros similares, y marupá por presentar diámetros inferiores a alturas similares. La dominancia de tornillo sobre marupá en la presente plantación, evidenciada desde los tres años de edad y no regulada hasta 1988, a la cual se sumó la presión de especies invasoras de desarrollo incontrolado, puso a marupá en serias dificultades: la ausencia de intervenciones silviculturales por un periodo más largo hubiera significado con alta probabilidad su desaparición.

La distribución de árboles por clases diamétricas es muy heterogénea; e ilustra claramente la dominancia de tornillo sobre marupá. La mezcla tornillo-marupá exige intervenciones reguladoras oportunas desde tempranas edades.

Los fustes de los árboles de ambas especies son rectos y de buena calidad. Las copas son tolerables en marupá y de buenas a tolerables en tornillo.

Más información sobre la mezcla tornillo-marupá en los comentarios de la plantación 402-73.

Plantación experimental silvicultural 402-73
Cedrelinga catenaeformis **tornillo**
Simarouba amara **marupá**

UBICACIÓN: A la altura del km 1 de la carretera Jenaro-Angamos, 600 m al sureste, en el terreno de Celestino Díaz.

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 julio 1973.

ÁREA PLANTADA: 35x98 m = 3430 m² con espaciamiento de 2x3.5 m; 10 líneas alternadas tornillo/marupá, 245 plantones por especie, 490 plantones en total.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, cumbre de ladera; suelo de textura franco-arcillosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado a finales de 1972. Chacra de plátano y yuca durante 2-3 años instalada el primer trimestre 1973. Los árboles se plantaron entre el plátano y la yuca algunos meses después que los cultivos agrícolas.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de fuentes locales desconocidas; plantones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra;

MANTENIMIENTO: Regularmente se efectuaron limpiezas en los primeros años, pero no se realizaron podas ni raleos. Una purma situada en un costado de la plantación ejerció una presión leve, invadiendo una esquina. En 1985 la plantación tenía el aspecto típico de una plantación no raleada: árboles relativamente delgados, muy altos pero con copas mal desarrolladas.

En julio 1985 se hizo una limpieza tipo A que incluyó 15 m de bordes; en julio 1988 una limpieza tipo B y un raleo sanitario en toda la plantación después de la medición anual; el producto del raleo fue aprovechado parcialmente por el propietario.

DISEÑO DE CONTROL: En junio de 1985, se instalaron dos parcelas permanentes de control de 420 m² con 60 árboles cada una, (30 de tomillo + 30 de marupá, PPC 04 y 05) ubicadas en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
28.06.85	12,0		x	x	x	x	x	x	x	
15.07.86	13,0		x	x	x	x			x	x
15.07.88	15,0		x	x	x	x	x	x	x	x
24.08.90	17,1		x	x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

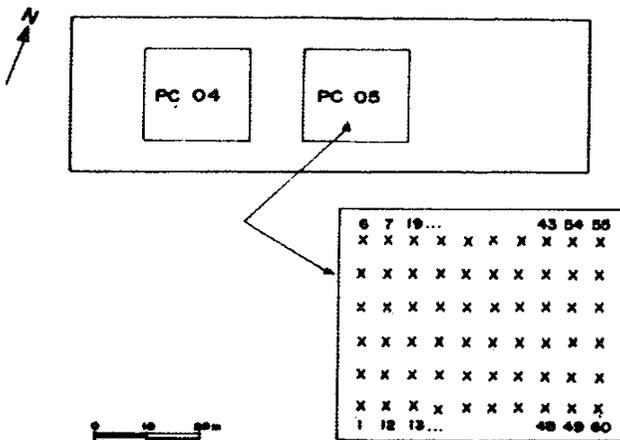
Parcela	Especie	Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 04	<i>Simarouba amara</i>	12,0	30	100	18,7	24	19,2	20,6	23,0
		13,0	29	97	20,1	22	20,6	21,7	23,9
		15,0	29	97	20,9	24	21,5	23,1	25,5
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	12,0	24	80	20,3	28	21,1	21,4	24,4
		13,0	23	77	20,8	29	21,6	21,4	24,3
		15,0	23	77	20,9	39	21,6	20,4	24,6
PPC 05	<i>Simarouba amara</i>	12,0	28	93	18,6	33	19,5	20,2	23,3
		13,0	26	87	21,1	27	21,8	22,1	24,8
		15,0	26	87	22,5	30	23,5	22,6	25,7
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	12,0	24	80	16,8	33	17,7	16,4	19,6
		13,0	24	80	17,3	31	18,1	17,2	20,2
		15,0	24	80	17,8	32	18,7	17,9	21,3

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

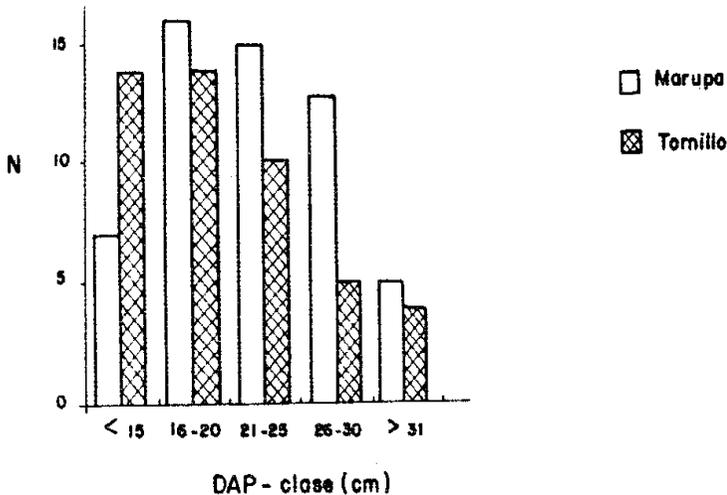
Parcela	Especie	Edad (años)	N/ha*	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
PPC 04	<i>Simarouba amara</i>	12,0	(1571)	45,47	513,5	42,79
		13,0	(1524)	45,85	542,0	41,69
		15,0	(1429)	51,88	655,4	43,69
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	12,0	1143	34,88	414,3	34,52
		13,0	1095	34,90	415,0	31,92
		15,0	1095	39,98	477,6	31,84
PPC 05	<i>Simarouba amara</i>	12,0	(1524)	44,16	503,8	41,98
		13,0	(1429)	44,63	544,4	41,88
		15,0	(1238)	53,53	676,5	45,10
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	12,0	(1190)	28,02	259,5	21,62
		13,0	(1190)	28,26	272,0	20,92
		15,0	1143	31,27	315,7	21,05

* Valores en ()= Ejes/ha

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: A diferencia de las plantaciones 211-75 y 401-74, esta plantación mixta tomillo-marupá nunca fue invadida ni dominada por especies de purma, gracias a los constantes cuidados del propietario, quien, sin embargo, no realizó ningún raleo. Así, a los 12 años, la supervivencia de ambas especies era muy alta: marupá con 96% y tomillo con 80%. Esta plantación es, por lo tanto, muy útil para profundizar conocimientos sobre las relaciones de competencia entre las dos especies.

En condiciones de competencia exclusiva las dos especies crecen parejo; a los 12 años, marupá presenta un diámetro de 18,6 cm y una altura total de 20,4 m, y tomillo 18,6 cm y 18,9 m, respectivamente. El tomillo mantiene todavía una copa alargada, a diferencia de las plantaciones 211-75 y 401-74, donde es aparosolada. Pareciera que tomillo solo no logra oprimir seriamente las copas de marupá, y que requiere de la "ayuda" de las especies de purma con sus copas agresivamente amplias, para afirmar su dominancia. Marupá, con su copa cónica elipsoidal, empuja al tomillo hacia arriba y se desarrolla bien en su compañía, mientras no deba competir con especies de purma. En estas condiciones y hasta los 12 años, la mezcla parece estable.

Sin embargo, la evolución a los quince años muestra que marupá tiende a dominar el tomillo, como lo indica la distribución de árboles por clases diamétricas; es que tornillo, con sus copas pobres, no logra resistir. Los cocientes de elongación (marupá 105 y tomillo 99) confirman que tomillo se quedó en posición dominada. Para mantener la estabilidad de la mezcla se requieren, de todos modos, intervenciones reguladoras y oportunas desde tempranas edades. Es poco probable que a los quince años de edad los marupás oprimidos de la 401-74 o los tomillos oprimidos de la 402-73 reaccionen todavía a liberaciones. Por lo tanto, el grado de mezcla final tomillo-marupá será probablemente 4:1 en la 401 y 1:4 en la 402.

El ganado vacuno constituye un factor que quizás haya influido en la competencia entre marupá y tomillo en esta plantación. Según Schwyzer (sf/c) el ganado come la corteza del tornillo, más no la de marupá. Hoy no se notan daños en los fustes de los individuos remanentes, por lo que este factor no debió tener mucha importancia.

La calidad del fuste de los árboles para cada especie es muy variada, sobresaliendo *S. amara* con 10% muy buena, 65% buena y 25% regular. *C. catenaeformis* presenta 45% buena y 55% regular

Plantación de adaptación 403-85
Cedrelinga catenaeformis tornillo

UBICACIÓN: A la altura del km 2 de la carretera Jenaro-Angamos, 200 m al sureste, en el terreno de Angel Portocarrero.

FECHA DE PLANTACIÓN: 8 agosto 1985.

ÁREA PLANTADA: 28x56 m = 1568 m² con espaciamiento de 2x2 m, 392 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo franco-arcilloso degradado, compactado y sin capa orgánica debido a que fue sometido a pastoreo por largo tiempo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto cortado y quemado en 1973. Chacra de yuca y plátano durante dos años. Siembra de pasto *Brachiaria decumbens*; pastos nativos invaden paulatinamente la pradera pero se controlan las malezas arbustivas. Pastoreo de ganado vacuno cruzado hasta la instalación de la plantación.

ESTABLECIMIENTO: Semillas del árbol semillero 674,07 (parnayari). Vivero: siembra el 1.03.85, germinación del 14.03 al 26.03, repicado en cama y en bolsas el 26.03.85. Trasplante el 8.08.85: 196 plantones con pan de tierra y 196 plantones a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: Replante de 15 plantones un mes después de la instalación. En el periodo 1985-87 se efectuaron nueve limpiezas tipo plateado (1 m de diámetro alrededor de cada planta). Un incendio en julio de 1988 destruyó totalmente la plantación.

DISEÑO DE CONTROL: En noviembre de 1985 se instalaron dos parcelas permanentes de control de 196 m², con 7x7 árboles cada una, la PPC 21 al centro del tratamiento raíz desnuda y la PPC 22 al centro del tratamiento pan de tierra.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

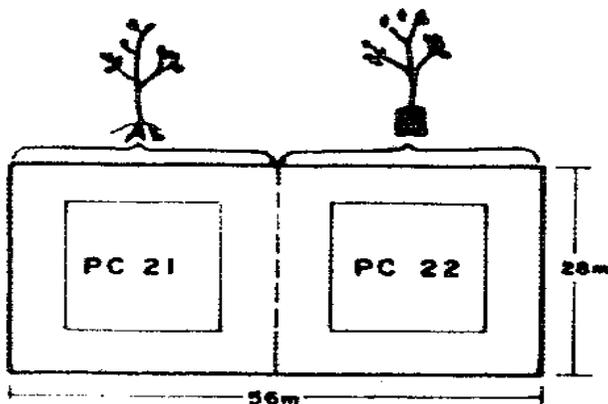
Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
08.11.85	0,3	x		x						
08.02.86	0,5	x		x						
08.08.86	1,0	x		x						
08.08.87	2,0	x		x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 21	0,3	49	100	(0,6)	(18)	-	0,6	-
	0,5	26	53	(0,8)	(20)	-	0,8	-
	1,0	2	47	(1,4)	(30)	-	1,4	-
	2,0	21	43	(3,0)	(56)	-	3,0	-
PPC 22	0,3	49	100	(0,6)	(14)	-	0,6	-
	0,5	33	67	(0,8)	(15)	-	0,8	-
	1,0	23	47	(1,2)	(28)	-	1,2	-
	2,0	17	35	(2,2)	(47)	-	2,2	-

* Valores en () = diámetro basal (dac)

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



COMENTARIOS: La plantación se instaló para evaluar el crecimiento de esta especie promisoría en un suelo degradado por pastoreo de ganado vacuno y crear una parcela demostrativa para fines de extensión. Lamentablemente un incendio destruyó completamente la plantación a los tres años.

Después de un año, la supervivencia, similar con trasplante a raíz desnuda y con pan de tierra, alcanza 47%, porcentaje bajo comparado con el de la plantación 218-85 (75%) instalada a raíz desnuda el mismo día con el mismo lote de plántones. Es también muy bajo comparado con marupá en condiciones de suelo similar (94%, plantación 404-85).

El crecimiento de tomillo en este tipo de suelo es inferior al observado en suelos no compactados; a los tres años, la altura total media (2,6 m) es un metro menos que la de la plantación 218-85 (3,6 m, PPC 23 descartada).

Los plántones instalados con pan de tierra presentan un desarrollo menor que los sembrados a raíz desnuda. No hay explicación en este momento: se trata del mismo lote de semillas, los plántones fueron criados juntos en el vivero e instalados por personal calificado, las condiciones de sitio son aparentemente homogéneas.

Más información sobre el comportamiento de tornillo en antiguas pasturas puede leerse en los comentarios de la plantación 414-88.

Plantación de adaptación 404-85

Simarouba amara marupá

UBICACIÓN: Igual que la plantación 403-85.

FECHA DE PLANTACIÓN: 8 agosto 1985.

ÁREA PLANTADA: 28x56 m = 1568 m² con espaciamento de 2x2 m, 392 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo franco-arcilloso, degradado, compactado y sin capa orgánica debido a que fue sometido a pastoreo por largo tiempo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Idéntica a plantación 403-85.

ESTABLECIMIENTO: Semillas juntadas del suelo el 23.02.85 alrededor del árbol semillero 538-06 (arboreto 6/51). Vivero: siembra en camas y en bolsas el 11.03, germinación del 18.03 al 5.04, sin repicar; trasplante el 8.08.85: 196 plántones con pan de tierra y 196 plántones a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: Replante de 13 plántones un mes después de la instalación. En el período 1985-89 se efectuaron nueve limpiezas tipo plateado (1 m de diámetro alrededor de cada planta).

Un incendio en julio de 1988 destruyó parcialmente la plantación (70% aproximadamente, incluyendo las dos parcelas permanentes de control).

DISEÑO DE CONTROL: En noviembre de 1985, se instalaron dos parcelas permanentes de control de 196 m², con 7x7 árboles cada una, la PPC 11 al centro del tratamiento raíz desnuda y la PPC 12 al centro del tratamiento pan de tierra.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

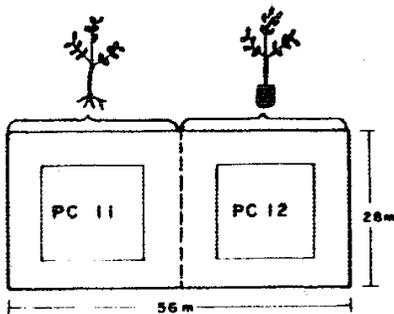
Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
08.11.85	0,3	x		x						
08.02.86	0,5	x		x						
08.08.86	1,0	x		x						
08.08.87	2,0		x	x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 11	0,3	49	100	(0,6)	(22)	-	0,4	-
	0,5	47	96	(1,0)	(34)	-	1,2	-
	1,0	44	90	(2,9)	(34)	-	1,1	-
	2,0	44	90	4,3	37	4,5	2,0	4,4
PPC 12	0,3	49	100	(0,7)	(25)	-	0,8	-
	0,5	49	100	(1,4)	(35)	-	1,4	-
	1,0	48	98	(3,6)	(34)	-	-	-
	2,0	44	90	4,3	49	4,7	3,2	4,4

* Valores en ()= diámetro basal (dac)

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



COMENTARIOS: Esta plantación se estableció con los mismos objetivos que la anterior y también fue destruida por el incendio.

Después de un año, la supervivencia es alta con ambos métodos de trasplante; a raíz desnuda el porcentaje es casi idéntico al de la plantación 303-85, instalada un mes antes con el mismo lote de plántones. El suelo degradado compactado no afecta el prendimiento de marupá, a diferencia de tornillo, y no es necesario utilizar plántones con pan de tierra.

Sin embargo, a los dos años, el crecimiento de marupá en este tipo de suelo es marcadamente más lento que en condiciones no compactadas: la altura alcanza en promedio 2,6 m y el diámetro 4,3 cm, mientras que en la plantación 303-85 se observan valores de 4,5 m y 6,7 cm, respectivamente. Los individuos sobre suelos compactados son más bajos (cociente de elongación de 60), comparados con los de la plantación 303-85 (66). ¿Quizás para prepararse a mejor despegar después? La plantación mostraba días antes del incendio, prácticamente con tres años de edad, un desarrollo muy similar al alcanzado por la plantación 303-85.

En términos generales, marupá, con buenos fustes y copas, muestra un comportamiento mucho mejor que tornillo sobre estos suelos degradados. Es justificado ampliar las investigaciones con esta especie en estas condiciones de sitio.

Más información sobre el comportamiento de marupá en antiguas pasturas en los comentarios de la plantación 410-88.

Plantación experimental silvicultural 405-87
Minquartia guianensis huacapú

UBICACIÓN: Al final del tramo recto de entrada a la quebrada Supay (vuelta del Tipishquillo), 100 m al sur de la margen izquierda de la quebrada), en la chacra de Horacio Vásquez.

FECHA DE PLANTACIÓN: 11 diciembre 1987.

ÁREA PLANTADA: 74x30 m = 2220 m² con espaciamiento de 2x2 m; 555 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Planicie aluvial fluvial, bosque ribereño, restinga alta (lomita), laderas con pendiente suave que mueren en dos caños; suelo de textura arena-limosa en los primeros 10 cm de profundidad.

El terreno se inunda cada 5-7 años, cuando hay crecientes muy grandes del río Ucayali durante un periodo inferior a un mes. Los años 88, 90, 91 y 92 no se inundaron; a finales de marzo del 89, 20% de la plantación fue cubierta por el agua durante casi un mes, sin alcanzar las tres PPC.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque ribereño primario intervenido, cortado y quemado en 1977 para instalar una chacra, la cual fue abandonada dos años después, empurmandose; en 1987 se corta la purma para instalar nuevamente una chacra.

ESTABLECIMIENTO: Chacra: siembra de maíz (0,5 x 0,5 m, 2-3 semillas por golpe) y yuca (1x1 m, 1 estaca) 45 días antes de instalar el huacapú. Semillas de árboles semilleros locales (zona de Supay-Braga), germinadas y repicadas con poda radicular en el vivero, trasplante a raíz desnuda el 11.12.87. Tres a cuatro meses después de haber instalado el huacapú, se cosechó el maíz y se sembró plátano (4x4 m).

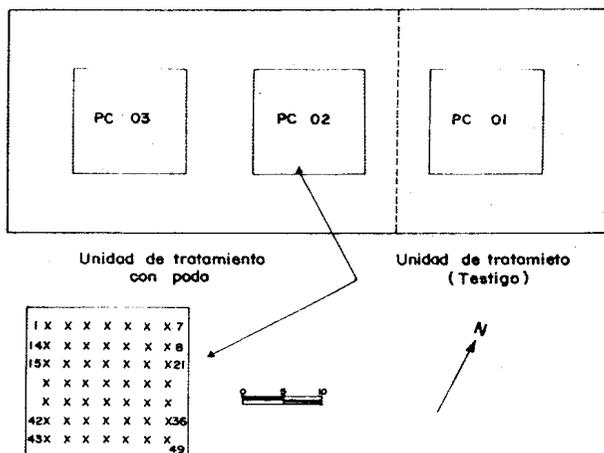
MANTENIMIENTO: En marzo 1989, se cosechó toda la yuca. El plátano empezó a producir a partir de esta fecha hasta enero 1990, cuando se corta. En el período 1988-90 se efectuaron tres intervenciones de limpiezas. En julio 1990 se realizó una poda tipo A en 1480 m² de la plantación, no tocando la parte restante (testigo); la altura promedio de poda fue de 1,20 m.

DISEÑO DE CONTROL: En marzo de 1988, se instalaron tres parcelas permanentes de control de 196 m² cada una, con 7x7 árboles (PPC 01, 02, 03) distribuidas regularmente en la plantación. Las PPC 02 y 03 pertenecen al tratamiento poda, la PPC 01 es el testigo.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
11.03.88	0,2	x		x						
11.06.88	0,5	x		x						
11.12.88	1,0	x		x						
11.12.89	2,0	x		x						

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Parcela	Edad (años)	N arb.	S (%)	d* (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
PPC 01	0,2	48	98	(0,6)	(20)	-	0,5	-
	0,5	47	96	(0,9)	(21)	-	0,5	-
	1,0	29	59	(1,3)	(24)	-	0,9	-
	2,0	28	57	(2,6)	(33)	-	1,6	-
PPC 02	0,2	49	100	(0,5)	(31)	-	0,3	-
	0,5	48	98	(0,8)	(24)	-	0,4	-
	1,0	38	78	(1,3)	(24)	-	1,0	-
	2,0	38	78	(3,0)	(23)	-	1,8	-
PPC 03	0,2	47	96	(0,4)	(27)	-	0,3	-
	0,5	45	92	(0,9)	(16)	-	0,5	-
	1,0	34	69	(1,1)	(29)	-	0,8	-
	2,0	28	57	(2,4)	(27)	-	1,5	-

* Valores en ()= diámetro basal (dac)

COMENTARIOS: Se trata de la única plantación de *M. guianensis*, especie regionalmente importante por su uso en construcciones rurales.

A los seis meses, la supervivencia es alta (95%), pero cae a 69% seis meses más tarde y se estabiliza en este nivel. La mortandad durante ese periodo ha podido ser provocada por varios factores; el más probable, la agresiva competencia de malezas (abundan especies de Marantaceae, en menor grado Cyperaceae y Graminae), controladas mientras hubo maíz; pero cuando huacapú tenía 0,5 m de altura se dejó a su suerte durante seis meses. Otros factores como daños por cosecha paulatina de la yuca, incompatibilidad entre huacapú y plátano o eliminaciones sanitarias durante la limpieza ejecutada a finales de junio 88 han quizás tenido alguna influencia, pero en menor grado.

A los dos años, la altura total alcanza 1,8 m, crecimiento lento, pero bueno para una esciófita total. Al quitarse la cobertura de plátano, el crecimiento mejora. La especie empezó a producir frutos viables a los 3,5 años de edad, lo que comprueba el efecto de aceleración vital causado por la plena luz.

Plantación experimental silvicultural 406-86 *Cedrelinga catenaeformis* tornillo

UBICACIÓN: Al costado norte del campamento principal del CIJH, cerca de la esquina noreste.

FECHA DE PLANTACIÓN: 21 julio 1986.

ÁREA PLANTADA: 52x68 m = 3536 m² con espaciamento de 4x4 m; 221 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo de textura franco-arcillosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto intervenido, cortado y quemado en enero 1986.

ESTABLECIMIENTO: Plantación experimental agroforestal. Siembra de arroz (0,25 x 0,25 m) 5 meses antes de instalar el tomillo. Cosecha después de 4 meses, siembra inmediata de caupí (*Vigna unguiculata*) (0,5 x 0,5 m), 4 variedades de yuca (1x1 m) y 5 variedades de plátano (4x4 m). El 21.07.86 se instala el tomillo, un mes después de los cultivos agrícolas de segunda rotación. Semillas de árboles semilleros locales, germinados en vivero, trasplantas a raíz desnuda. Instalación de uvilla (*Pourouma cecropiaefolia*) (4x4 m) un mes después, cada plantón en el centro del cuadrado formado por cuatro tornillos.

MANTENIMIENTO: Cosecha de caupí en octubre 86, de yuca en febrero 87 y de plátano entre junio y diciembre 87. En el período 1986-90 se realizaron tres limpiezas tipo A, (desmalezamiento en todo el terreno).

La uvilla empezó a fructificar en agosto 89. Desde mediados de 1990, el tomillo empezó a sobrepasarla, decayendo la producción de frutos. En abril 1992, se tala totalmente la uvilla ya que no daba más frutos. A partir de esta fecha, se considera como plantación experimental forestal.

DISEÑO DE CONTROL: En octubre 1986, se instaló una parcela permanente de control de 784 m², con 7x7 árboles (PPC 27), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
21.10.86	0,3	x		x						
21.01.87	0,5	x		x						
21.07.87	1,0	x		x						
21.07.88	2,0		x	x	x	x			x	x
21.07.89	3,0		x	x						
21.07.90	4,0		x	x					x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
0,3	48	98	(0,7)	(17)	-	0,7	-
0,5	48	98	(0,9)	(38)	-	0,9	-
1,0	48	98	(2,3)	(44)	-	2,3	-
2,0	48	98	4,9	44	5,4	4,5	5,1
3,0	48	98	8,7	33	9,2	7,1	8,3
4,0	48	98	11,7	32	12,3	11,4	13,2

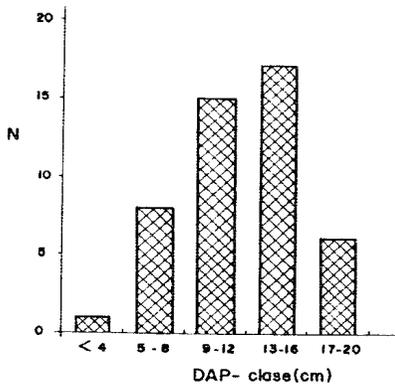
* Valores en ()= Ejes/ha

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
2,0	612	1,39	8,1	4,05
3,0	612	4,06	27,9	9,30
4,0	612	7,14	54,5	13,62

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:

Edad 4 años



COMENTARIOS: El experimento agroforestal fue llevado a cabo por *H. Inga*, investigador del CIJH-IIAP; los resultados aún no se publican. Hasta los tres años la competencia entre tornillo y uvilla fue muy fuerte, luego los árboles de tornillo dominaron paulatinamente.

A los cuatro años, la supervivencia es muy alta (98%) considerando que el trasplante fue a raíz desnuda. Los valores de crecimiento en diámetro y altura superan a todas las parcelas de *C. catenaeformis* en campo abierto salvo la 205-73, con 11,7 cm y 11,4 m, respectivamente. La distribución de árboles por clases diamétricas es muy heterogénea con solamente 36% de árboles en la clase diamétrica representativa, notándose una fuerte competencia. La calidad de fustes es buena; las copas muestran formas de buenas a tolerables.

Este conjunto de observaciones ratifica que un rodal acompañante agresivo favorece el desarrollo inicial del tornillo. Los crecimientos muy altos, similares a los mostrados por las plantaciones 205-73 en campo abierto y 501-73 bajo dosel, refuerzan la hipótesis de Schwyzer (sf/c), acerca de que el uso anterior del terreno influye directamente en el desarrollo de la especie: en cuanto menor sea el tiempo transcurrido entre la tala del bosque primario y la instalación del tornillo, mejor será su crecimiento. Plantaciones bajo dosel primario correctamente abierto y regulado confirman esta aseveración.

Esta plantación no demuestra exactamente la aptitud del tornillo como especie agroforestal, ya que a los seis años el sistema agroforestal se había convertido en una plantación forestal pura, a pesar de que en Jenaro, la uvilla puede producir fruto durante más de diez años. Este caso muestra la importancia de la correcta regulación de la sombra producida por las especies forestales sobre los frutales. De manera tentativa, la instalación de tornillo en sistemas agroforestales no debiera hacerse con distanciamientos inferiores a 8 m y la densidad inicial bajada en 50% después de tres años mediante un raleo selectivo positivo.

Plantación de adaptación 407-88

Simarouba amara marupá

UBICACIÓN: En pastizal situado entre 50 y 400 m al sureste del edificio principal de piscicultura (ex-chanchería del PARI). Ver ubicación exacta en el mapa.

FECHA DE PLANTACIÓN: 27 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados, con 16 espaciamentos, entre 0,70 y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo de textura franco-arcillosa, degradado, compactado y sin capa orgánica, sometido a pastoreo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto cortado y quemado en 1970. Siembra inmediata de pasto kudzú (*Pueraria phaseoloides*), braquiaria (*Brachiaria decumbens*) y maicillo (*Axonopus scoparius*). Pastos nativos invaden paulatinamente las praderas, pero se controlan las malezas arbustivas. Pastoreo de caballos al inicio, luego de ganado vacuno cruzado, y búfalos hasta la instalación de la plantación.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales germinadas y repicadas en vivero, trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En abril de 1989 se realizó un replante de 94 plantas. Durante el primer año de instalación se realizaron dos limpiezas tipo B, plateado de 1 m de diámetro.

En noviembre de 1989, los búfalos de potreros adyacentes invadieron y destruyeron la plantación.

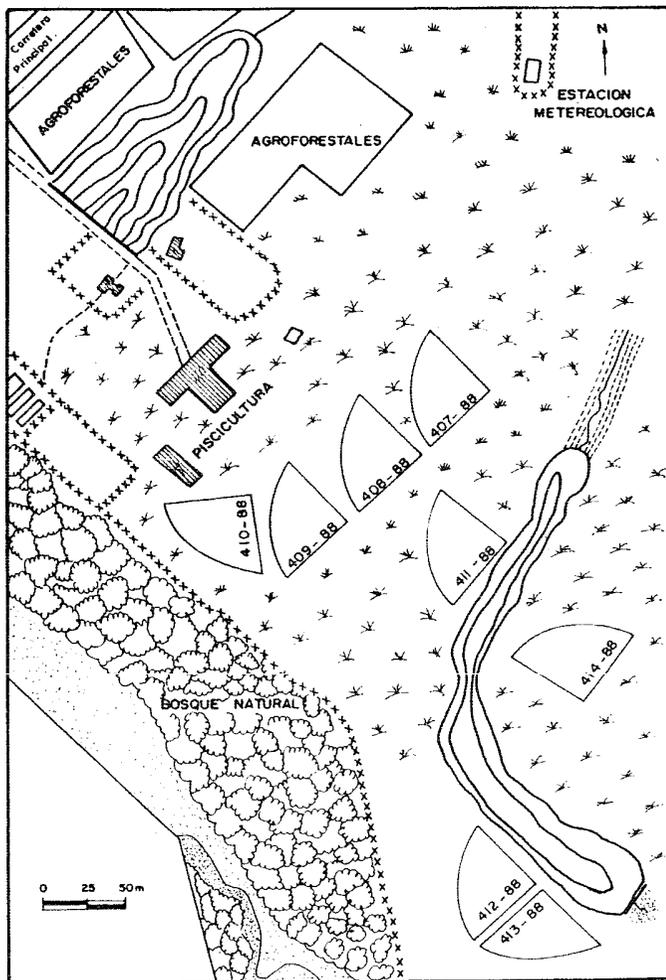
DISEÑO DE CONTROL: Diseño de espaciamento Nelder 1A, idéntico a plantación 215-85.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA: El 27.06.89, a los seis meses de edad se midió dac y altura total.

COMENTARIOS: Se presentó el mismo problema de instalación que en la plantación 222-88.

Aún no se procesó la información.

Una apreciación general del comportamiento de marupá para recuperar antiguas pasturas se da en los comentarios de la plantación 410-88



Ubicación de las plantaciones 407-414

Plantación de adaptación 408-88
Simarouba amara marupá

UBICACIÓN: Como plantación 407-88.

FECHA DE PLANTACIÓN: 27 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados con 16 espaciamientos, entre 0,70 y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo de textura franco-arcillosa, degradado, compactado y sin capa orgánica, sometido a pastoreo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Idéntica a plantación 407-88.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales germinadas y repicadas en vivero, trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En abril de 1989 se hizo un replante de 37 plantas. Durante el período 1989-90 se realizaron tres limpiezas tipo B, plateado de 1 m de diámetro.

A partir de noviembre de 1989, los búfalos ingresaron repetidas veces en la plantación, volteando árboles. Después de la evaluación de diciembre 1990, se decidió suspender todo mantenimiento, porque la elevada mortandad causada por los animales distorsionaba totalmente el experimento.

DISEÑO DE CONTROL: Diseño de espaciamiento Nelder 1A idéntico a 215-85.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
27.06.89	0,5	x		x						
27.12.89	1,0	x		x						
27.06.90	1,5	x		x						
27.12.90	2,0		x	x						

COMENTARIOS: Ver plantación 407-88

Plantación de adaptación 409-88

Simarouba amara marupá

UBICACIÓN: Como plantación 407-88.

FECHA DE PLANTACIÓN: 27 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados con 16 espaciamientos, entre 0,70 y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo de textura franco-arcillosa, degradado, compactado y sin capa orgánica, sometido a pastoreo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Idéntica a plantación 407-88.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas en vivero, trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En abril de 1989 se realizó un replante con 27 plantas. Mantenimiento y suerte igual que plantación 408-88

DISEÑO DE CONTROL: Diseño de espaciamiento Nelder IA idéntico a 215-85.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
27.06.89	0,5	x		x						
27.12.89	1,0	x		x						
27.06.90	1,5	x		x						
27.12.90	2,0		x	x						

COMENTARIOS: Ver plantación 407-88

Plantación de adaptación 410-88

Simarouba amara marupá

UBICACIÓN: Como plantación 407-88.

FECHA DE PLANTACIÓN: 27 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados, con 16 espaciamientos entre 0,70 Y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo de textura franco-arcillosa, degradado, compactado y sin capa orgánica, sometido a pastoreo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Idéntica a plantación 407-88.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas en vivero, trasplante a raíz desnuda.

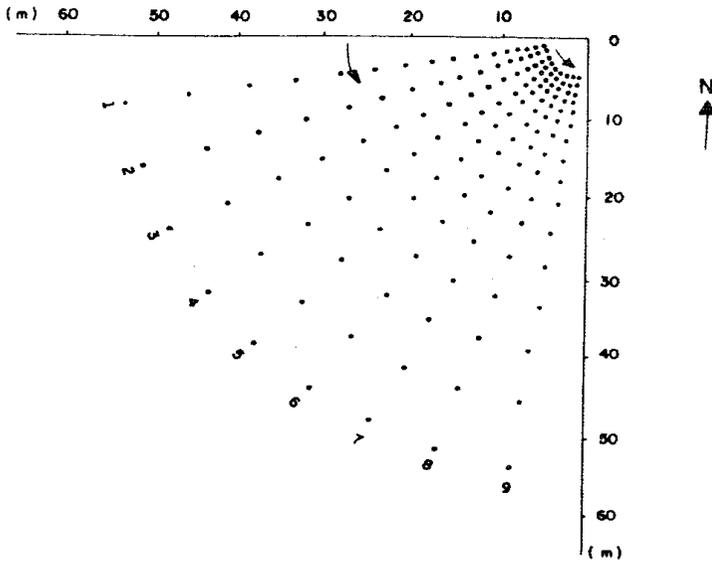
MANTENIMIENTO: En abril de 1989 se realizó un replante con 33 plantas. Mantenimiento y suerte igual que plantación 408-88.

DISEÑO DE CONTROL: Diseño de espaciamiento Nelder 1A idéntico a 215-85.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
27.06.89	0,5	x		x						
27.12.89	1,0	x		x						
27.06.90	1,5	x		x						
27.12.90	2,0		x	x						

CROQUIS DE LA PARCELA:



COMENTARIOS: Ver plantación 407-88.

Hasta antes del ingreso de los búfalos, marupá mostraba en las plantaciones 407 a 410 un buen prendimiento, plantas vigorosas y un crecimiento aceptable en este suelo compactado.

Se procederá a una evaluación más, antes de decidir el descarte definitivo del experimento.

El mantenimiento inicial favoreció también el desarrollo del pasto (eliminación de la maleza arbustiva), lo que seguramente llamó la atención de los búfalos. Este efecto secundario deberá ser tomado en cuenta en la ejecución de nuevos ensayos similares.

Plantación de adaptación 411-88

***Cedrelinga catenaeformis* tomillo**

UBICACIÓN: Como plantación 407-88.

FECHA DE PLANTACIÓN: 27 diciembre 1988.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas en vivero, trasplante a raíz desnuda.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados, con 16 espaciamentos, entre 0,70 y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-10% SE); suelo de textura franco-arcillosa, degradado, compactado y sin capa orgánica, sometido a pastoreo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Idéntica a plantación 407-88.

MANTENIMIENTO: En enero y abril de 1989 se efectuaron dos replantes con 35 y 62 plantas respectivamente. Durante el primer año, se efectuaron dos limpiezas tipo 8, plateado de 1 m de diámetro.

En abril y noviembre de 1989 la plantación fue invadida por los búfalos, causando daños en 85% de los árboles plantados, razón por la cual fue suspendido el mantenimiento.

DISEÑO DE CONTROL: Diseño de espaciamento Nelder IA, idéntico a plantación 215-85.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA: El 27.06.89, a los seis meses de edad se midió dac y altura total.

COMENTARIOS: Se presentó el mismo problema de instalación que en la plantación 222-88. Una apreciación general del comportamiento de tornillo para recuperar antiguas pasturas se da en los comentarios de la plantación 414-88.

Aún no se procesó la información.

Plantación de adaptación 412-88 *Cedrelinga catenaeformis* tornillo

UBICACIÓN: Como plantación 407-88.

FECHA DE PLANTACIÓN: 27 diciembre 1988.

MEA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco, con radio de 53,93 m, $11 \times 16 = 176$ árboles plantados, con 16 espaciamientos entre 0,70 m y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-15% SE); suelo de textura franco-arcillosa, degradado, compactado y sin capa orgánica, sometido a pastoreo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Idéntica a plantación 407-88.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas en vivero, trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En enero y abril de 1989 se efectuaron dos replantes con 30 y 50 plantas respectivamente. En el periodo 1989-90 se efectuaron tres limpiezas tipo B, plateado de 1 m de diámetro.

A partir del segundo semestre 1989, los búfalos ingresaron repetidas veces en la plantación, volteando árboles y rompiendo ramas con sus cachos. Después de la evaluación de diciembre 1990, le decidió suspender todo mantenimiento, porque la elevada mortandad causada por los animales distorsionaba totalmente el experimento.

DISEÑO DE CONTROL: Diseño de espaciamiento Nelder 1A idéntico a 215-85.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
27.06.89	0,5	x		x						
27.12.89	1,0	x		x						
27.06.90	1,5	x		x						
27.12.90	2,0	x	x	x						

COMENTARIOS: Ver plantación 411-88

Plantación de adaptación 413-88
Cedrelinga catenaeformis tornillo

UBICACIÓN: Como plantación 407-88.

FECHA DE PLANTACIÓN: 27 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 2284 m² en forma de cuarto de disco, con radio de 53,93 m, 11x16 = 176 árboles plantados, con 16 espaciamentos entre 0,70 y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-14% NE); suelo de textura franco-arcillosa, degradado, compactado y sin capa orgánica, sometido a pastoreo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Idéntica a plantación 407-88.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas en vivero, trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En enero y abril de 1989 se efectuaron dos replantes con 35 y 65 plantas respectivamente.

Mantenimiento y suerte igual que plantación 412-88.

DISEÑO DE CONTROL: Diseño de espaciamento Nelder IA idéntico a 215-85.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
27.06.89	0,5	x		x						
27.12.89	1,0	x		x						
27.06.90	1,5	x		x						
27.12.90	2,0	x	x	x						

COMENTARIOS: Ver plantación 411-88

Plantación de adaptación 414-88

Cedrelinga catenaeformis tornillo

UBICACIÓN: Como plantación 407-88.

FECHA DE PLANTACIÓN: 27 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 2284 m] en forma de cuarto de disco, con radio de 53,93 m, $11 \times 16 = 176$ árboles plantados, con 16 espaciamientos entre 0,70 y 7,23 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-15% NO); suelo de textura franco-arcillosa, degradado, compactado y sin capa orgánica, sometido a pastoreo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Idéntica a plantación 407-88.

ESTABLECIMIENTO: Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas en vivero, trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En enero y abril de 1989 se efectuaron dos replantes con 10 y 52 plantas respectivamente.

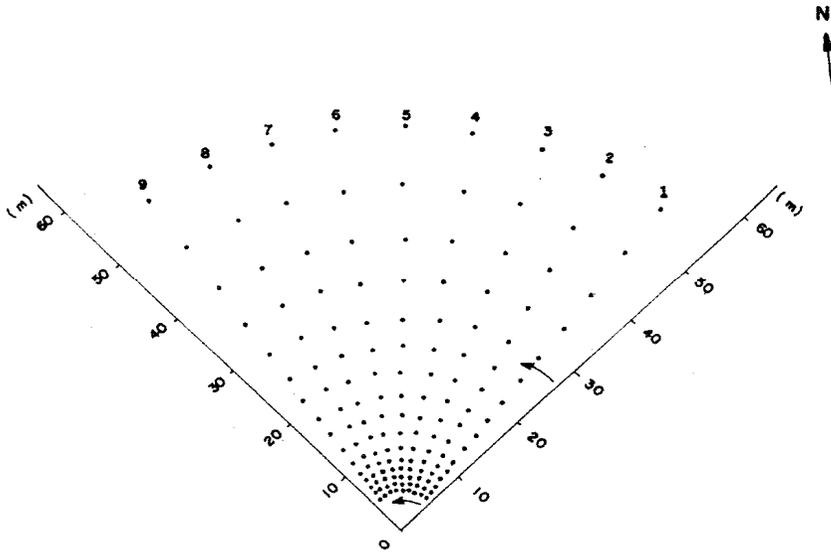
Mantenimiento y suerte igual que plantación 412-88.

DISEÑO DÉ CONTROL: Diseño de espaciamiento Nelder 1A idéntico a 215-85.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
27.06.89	0,5	x		x						
27.12.89	1,0	x		x						
27.06.90	1,5	x		x						
27.12.90	2,0	x	x	x						

CROQUIS DE LA PARCELA:



COMENTARIOS: Ver plantación 411-88.

Hasta antes del ingreso de los búfalos, tomillo mostraba en las plantaciones 411 a 414 un buen prendimiento, pero plantas poco vigorosas con follaje amarillento y un crecimiento inferior al de marupá sobre suelo compactado.

Ver comentarios de la plantación 410-88 sobre posible descarte definitivo y protección ante el ingreso de ganado.

FAJAS

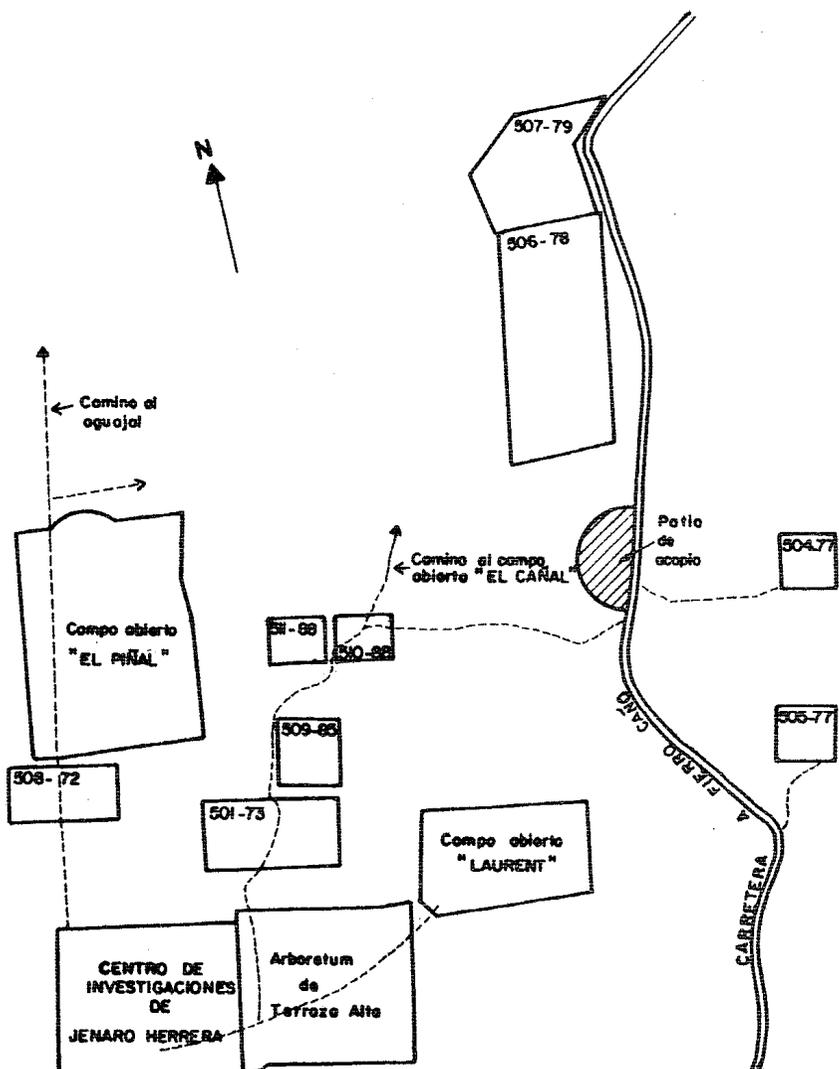
El conjunto de plantaciones en fajas bajo dosel de bosque primario intervenido o secundario cuenta con once plantaciones para un área total de 40 ha aproximadamente. La mayoría se ubican en los terrenos del Centro de Investigaciones; cinco en los bosques remanentes situados entre los campos abiertos Laurent, El Piñal y El Cañal, y cuatro cerca de la carretera a Fierro Caño. Las dos plantaciones restantes están fuera del Centro, una cerca a la quebrada del Curiyacu a la altura del lugar denominado El Yarinal y la otra a la altura del puente sobre la quebrada de Pamayari.

Las características generales de cada lugar se presentan en la descripción de las plantaciones respectivas. Todos los lugares están ubicados en la terraza alta.

A diferencia de las plantaciones a campo abierto, las plantaciones en fajas han sido mal documentadas; en 1983 fue escasa la información que se encontró sobre la instalación e intervenciones silviculturales aplicadas.

Plantaciones en fajas

Nº de plantación	Tipo de plantación	Especies	Nº árboles plantados
501-73	122	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	40
		<i>Simarouba amara</i>	40
		<i>Guatteria elata</i>	40
		<i>Iryanthera elliptica</i>	40
		<i>Parkia multijuga</i>	40
		+ 7 spp. Ensayo selección 1973	280
		502-77	132
		<i>Qualea trichanthera</i>	?
		<i>Simarouba amara</i>	?
		<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	?
503-77	132	<i>Simarouba amara</i>	?
		<i>Cedrela odorata</i>	?
		<i>Qualea trichanthera</i>	?
		<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	?
504-77	111	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	165
505-77	132	<i>Manilkara bidentata</i> spp. <i>Surinamensis</i>	80
		<i>Parahancornia peruviana</i>	80
		<i>Genipa americana</i>	80
		<i>Couma macrocarpa</i>	80
		<i>Caryocar glabrum</i>	80
506-78	112	22 especies	?
507-79	112	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	?
		<i>Cedrela odorata</i>	?
		<i>Qualea paraensis</i>	?
		<i>Simarouba amara</i>	?
		<i>Nectandra</i> sp1	?
		<i>Buchenavia</i> sp1	?
		<i>Carapa guianensis</i>	?
508-72	131	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>courbaril</i>	(500)
		<i>Hymenaea oblongifolia</i> var. <i>palustres</i>	?
509-85	122	<i>Guatteria hyposerica</i>	56
		<i>Sclerolobium</i> aff. <i>tinctorium</i>	56
		<i>Ocotea cuerea</i>	56
		<i>Iryanthera elliptica</i>	56
510-88	131	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	250
511-88	131	<i>Simarouba amara</i>	250



Ubicación de las plantaciones controladas en fajas

Plantación de selección de especies 501-73

<i>Hymenaea courbaril</i> var.	courbaril azúcar huayo (1)
<i>Hymenaea oblongifolia</i> var. <i>palustris</i>	azúcar huayo (1)
<i>Ceiba pentandra</i>	lupuna (2)
<i>Cedrelinga catenaeformis</i> *	tornillo (3)
<i>Parkia multijuga</i> *	pashaco curtidor (4)
<i>Clarisia racemosa</i>	guariuba (5)
<i>Guatteria elata</i> *	carahuasca (6)
<i>Simarouba amara</i> *	marupá(7)
<i>Euterpe precatoria</i>	huasaí (8)
<i>Buchenavia tomentosa</i>	yacushapana (9)
<i>Sloanea eichleri</i>	cepanchina (10)
<i>Calycophyllum</i> sp1	capirona (11)
<i>Iryanthera elliptica</i> *	cumala colorada (12)

UBICACIÓN: Entre el campamento principal del Centro de investigaciones y el campo abierto El Cañal, entrando por la esquina noreste del campamento, unos 100 m al norte.

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1973.

ÁREA PLANTADA: 120x240 m = 28 800 m², espaciamiento de 4x15 m. árboles plantados, 40 por especie.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, mayormente llanura, con una leve depresión de inicio de quebrada en la parte central norte. Suelo con diferentes texturas distribuidas irregularmente en toda la plantación; franco-arcillosas con manchas grandes de oxidación y reducción en la depresión; areno-arcilloso, más livianas, sin problemas de drenaje en la llanura.

* Especies evaluadas hasta la fecha

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, explotado en julio-agosto 1973 por los alumnos del CETF, arrastre con tractor forestal. Reducción del área basal de 40 a 50%.

ESTABLECIMIENTO: Las fajas se abrieron manualmente con machetes y motosierra después de la explotación.

Semillas y semillones provenientes de árboles semilleros locales. Plantones cultivados en vivero y trasplantados con pan de tierra. La mezcla de semillas de varias fuentes de azúcar huayo conllevó a producir involuntariamente plantones de dos *Hymenaea*. La instalación se ejecutó creyendo que había una sola especie y se desconoce la cantidad de árboles plantados por especie.

Como las determinaciones de la plantación 205-73 indican que detrás de yacushapana hay dos *Buchenavia*, y detrás de cepanchina dos *Sloanea*, no se puede excluir que aquí también se plantaron estos pares de especies (fue el mismo lote de plantones), a pesar que hoy día se encuentran una sola *Buchenavia* y una sola *Sloanea*.

MANTENIMIENTO: Se efectuaron regularmente limpiezas en los primeros cinco años, incluyendo apertura del dosel. Después se mantuvo la plantación con limpiezas irregulares sin intervenciones en el dosel.

A partir de 1986 se efectuaron limpiezas periódicas que incluyeron la apertura del dosel superior.

En octubre 1989 se cortaron cinco árboles de tornillo para un estudio de rendimiento y costos de extracción de tornillo con búfalos. Se midieron los árboles en secciones para la elaboración de tablas de volumen.

Entre 1978 Y 1980 se reemplazó con *C. catenaeformis* a las especies que habían muerto durante los cinco primeros años del ensayo. Estos individuos de tornillo no se evalúan.

DISEÑO DE CONTROL: Se instalaron cuatro bloques simples al azar con cuatro repeticiones por especie, cada repetición de 10 árboles incluidos bordes, plantados en fajas de 40 m de largo y 4 m de ancho. En julio de 1984, se decidió limitar el control futuro a las cinco especies de mejor crecimiento hasta 1981 (marcadas con *) como estudio de productividad máxima.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
11.03.74	0,3			x						
11.12.74	1,0			x						
11.12.75	2,0			x						
09.08.76	2,7		x	x						
09.12.77	4,0			x						
29.12.80	7,1		x	x						
07.10.83	9,8		x	x						
16.07.84	10,6		x						x	
15.12.87	14,0		x	x						
15.12.88	15,0		x	x						
23.08.90	16,7		x	x					x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Especie	Edad (años)	N arb.	S (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	0,3	32	100	-	-	-	0,4	-
	1,0	30	94	-	-	-	1,9	-
	2,0	30	94	-	-	-	5,2	-
	2,7	28	87	8,4	27	8,6	-	-
	4,0	28	87	-	-	-	11,1	-
	7,1	28	87	18,3	30	19,0	14,6	15,2
	9,8	28	87	22,0	33	23,2	19,1	19,9
	10,6	28	87	22,8	32	24,0	-	-
	14,0	26	81	26,9	36	28,6	23,3	24,6
	15,0	26	81	28,8	34	30,4	24,1	25,3
16,7	24	75	32,0	30	33,4	24,9	25,5	

<i>Guatteria elata</i>	0,3	28	87	-	-	-	0,2	-
	1,0	26	81	-	-	-	1,7	-
	2,0	26	81	-	-	-	3,9	-
	2,7	26	81	4,8	26	5,0	-	-
	4,0	25	78	-	-	-	6,7	-
	7,1	23	72	10,0	24	10,3	9,5	9,7
	9,8	23	72	11,6	28	12,0	13,9	14,1
	10,6	23	72	12,4	28	12,9	-	-
	14,0	19	59	15,4	35	16,3	17,1	17,1
	15,0	19	59	16,9	35	17,8	17,3	17,3
<i>Iryanthera elliptica</i>	0,3	31	97	-	-	-	0,3	-
	1,0	31	97	-	-	-	0,7	-
	2,0	31	97	-	-	-	1,5	-
	2,7	30	94	1,4	41	1,5	-	-
	4,0	29	91	-	-	-	3,3	-
	7,1	28	87	3,0	32	3,2	4,6	5,3
	9,8	28	87	3,4	31	3,6	5,4	6,0
	10,6	28	87	-	-	-	-	-
	14,0	23	72	5,0	41	5,4	-	7,7
	15,0	11	66	5,9	25	6,1	7,8	8,0
<i>Parkia multijuga</i>	0,3	32	100	-	-	-	0,4	-
	1,0	31	97	-	-	-	1,1	-
	2,0	29	91	-	-	-	2,7	-
	2,7	28	87	4,8	29	5,0	-	-
	4,0	28	87	-	-	-	6,0	-
	7,1	27	84	9,8	27	10,1	9,1	9,5
	9,8	27	84	11,3	31	11,8	12,2	12,8
	10,6	27	84	11,7	31	12,2	-	-
	14,0	21	66	13,6	43	14,8	-	14,6
	15,0	18	56	16,6	34	17,5	15,0	15,0
<i>Simarouba amara</i>	0,3	32	100	-	-	-	0,5	-
	1,0	32	100	-	-	-	2,1	-
	2,0	31	97	-	-	-	4,3	-
	2,7	31	97	6,5	23	6,6	-	-
	4,0	29	91	-	-	-	7,8	-
	7,1	26	81	12,9	26	13,3	12,0	12,6
	9,8	26	81	15,8	33	16,7	16,4	17,4
	10,6	26	81	16,6	34	17,5	-	-
	14,0	24	75	21,2	31	22,2	21,0	22,1
	15,0	24	75	22,8	31	23,8	21,6	22,7

**CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:
Resultado de 4 repeticiones**

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	7,1	146	3,71	30,2	4,25
	9,8	146	5,49	59,0	6,02
	14,0	135	8,68	114,6	8,19
	15,0	135	9,84	133,2	8,88
	16,7	125	10,03	138,3	8,28
<i>Guatteria elata</i>	7,1	120	0,96	5,0	0,70
	9,8	120	1,25	9,7	0,99
	14,0	99	2,07	20,3	1,45
	15,0	99	2,48	24,3	1,62
<i>Iryanthera elliptica</i>	7,1	146	0,12	0,3	0,04
	9,8	146	0,14	0,5	0,05
	14,0	120	0,27	1,1	0,08
	15,0	109	0,32	1,4	0,09
<i>Parkia multijuga</i>	7,1	146	1,04	5,3	0,75
	9,8	146	1,30	9,0	0,92
	14,0	115	1,61	13,3	0,95
	15,0	99	2,25	19,2	1,28
<i>Simarouba amara</i>	7,1	141	1,82	12,1	1,70
	9,8	141	2,84	26,5	2,70
	14,0	130	5,02	59,0	4,21
	15,0	130	5,81	70,0	4,67

COMENTARIOS: El ensayo formal de selección fue ejecutado bajo dos condiciones de luz: bajo dosel, la presente plantación y en campo abierto la plantación 205-73.



PLANTACIÓN 501-73: *Hymeneae courbaril*
a los 17 años en fajas.

La evaluación del ensayo fue hecha por Sabogal (1981), quien indica los siguientes resultados para las especies aún no tratadas:

Especie	Edad (años)	S (%)	d (cm)	CVd (%)	h (m)
<i>Hymenea corbaril</i>	1,0	98	-	-	0,7
<i>Hymenea oblongifolia</i>	3,2	93	1,8	34	2,4
	7,1	85	2,7	44	3,9
<i>Ceiba pentandra</i>	1,0	93	-	-	1,0
	3,2	40	2,2	-	2,3
	7,1	20	4,9	-	5,0
<i>Clarisia racemosa</i>	1,0	78	-	-	0,5
	3,2	38	1,1	-	1,5
	7,1	25	2,4	54	3,6
<i>Euterpe predatoria</i>	1,0	98	-	-	0,4
	3,2	73	-	-	2,4
	7,1	50	8,0	49	5,9
<i>Buchenavia tomentosa</i>	1,0	98	-	-	0,5
	3,2	83	1,3	39	1,6
	7,1	65	2,2	37	3,0
<i>Sloanea eichleri</i>	1,0	80	-	-	0,4
	3,2	48	1,4	29	1,8
	7,1	40	2,9	41	4,1
<i>Caticophyllum</i> sp1	1,0	5	-	-	0,1
	3,2	0	-	-	-
	7,1	0	-	-	-

Los comentarios para ambas plantaciones se dan en el acápite de la plantación 205-73.

Plantación experimental silvicultural 502-77

<i>Calophyllum brasiliense</i>	lagarto caspi
<i>Cedrela odorata*</i>	cedro
<i>Cedrelinga catenaeformis*</i>	tomillo
<i>Clarisia racemosa</i>	guariuba
<i>Ceiba pentandra</i>	lupuna
<i>Qualea trichanthera*</i>	moena sin olor
<i>Simarouba amara*</i>	marupá
<i>Swietenia macrophylla</i>	caoba
<i>Virola albidiflora</i>	aguano cumala
<i>Ocotea amazonica</i>	moena amarilla
<i>Licaria latifolia</i>	moena

UBICACIÓN: En la margen derecha de la quebrada Curiyacu, alrededor del campamento Yarinal (Fig. 3).

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1977. En enero 1979 se realizó una segunda etapa de plantación.

ÁREA PLANTADA: 11,32 ha aproximadamente, en 19 fajas de longitudes que varían entre 60 y 400 m, orientadas de este a oeste. Distanciamiento entre las fajas 20 m; entre árboles dentro de la faja generalmente 4 m (en algunos casos 2 m). 1400 árboles plantados, no se sabe cuantos por especie.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, lomadas, llanuras, laderas y bajiales. No se muestrearon los suelos.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, explotado selectivamente entre 1976 y 1977. Se aprovechó esencialmente las cumalas, en menor grado tanga ranas y moenas, a razón de 4-5 árboles/ha. Arrastre manual hasta la quebrada.

* Especies evaluadas hasta la fecha

ESTABLECIMIENTO: Se limpiaron fajas de 1 m de ancho con machete, sin abrir más el dosel del bosque. Procedencia de las semillas/semillones desconocidos. Trasplante con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Un año después de instalada se realizó una limpieza.

En 1980 el Ministerio de Transporte destruyó una parte de la plantación, al talar la faja para la carretera Jenaro Herrera-Requena.

A partir de abril de 1985 se empezó a limpiar nuevamente, incluyendo la apertura del dosel superior. Se utilizaron machetes, motosierras y en algunos casos anillamiento de árboles.

DISEÑO DE CONTROL: En abril de 1985 se efectuó una evaluación de todos los individuos plantados en las fajas. No se instalaron parcelas de control por no contar con los planos de instalación ni los diseños.

En 1986 se decidió marcar series de árboles de las especies señaladas arriba con, en las fajas donde mostraban mejor supervivencia.

Además, se instalaron en esa fecha cinco PPC de 20x20 m para monitorear el bosque natural, distribuidas entre las fajas en las inmediaciones de las series de árboles de las especies controladas. Se miden todos los individuos con dap > 10 cm.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
24.04.85	7,4	x	x						x	
15.04.87	9,3	x	x						x	
25.07.88	10,6	x	x						x	

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Especie	Edad (años)	N arb.	S* (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Cedrela odorata</i>	7,4	9	90	2,1	32	2,2	3,7	4,0
	9,3	8	80	2,7	24	2,7	4,6	4,6
	10,6	8	80	3,2	29	3,3	5,0	5,0
<i>Qualea trichanthera</i>	7,4	43	80	1,9	41	2,1	2,9	3,0
	9,3	40	74	2,6	37	2,7	2,3	3,9
	10,6	40	74	3,4	32	3,5	3,1	4,7
<i>Simarouba amara</i>	7,4	47	75	1,9	49	2,1	1,5	3,0
	9,3	47	75	2,6	41	2,8	4,0	4,0
	10,6	45	71	3,6	37	3,8	5,1	5,1
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	7,4	124	49	4,5	60	5,2	5,8	7,3
	9,3	113	45	6,0	56	6,9	8,7	9,3
	10,6	112	44	7,3	52	8,3	10,3	10,8

* La supervivencia real de la especie en la plantación es más baja

COMENTARIOS: El dosel del bosque primario remanente está mucho más denso que en la plantación 501-73. Por falta de representatividad de las series controladas no se puede analizar la supervivencia. Sin embargo, los diámetros muy bajos de *C. catenaeformis* y *S. amara* a los diez años (32% y 22% del diámetro alcanzado en la plantación 501-73 a la misma edad) indican claramente que estas especies fueron afectadas por la falta de luz, y que la mortandad es alta. Basta indicar que en la evaluación de 1985, se encontraron únicamente unos 300 individuos de los 1400 plantados.

La enseñanza mayor de esta plantación es resaltar la importancia, en plantaciones de enriquecimiento, de la correcta apertura del bosque primario previa instalación y de las labores culturales oportunas. La plantación 501-73 muestra que tomillo y marupá pueden crecer mejor bajo dosel que en campo abierto. Esta plantación demuestra que abandonadas en su fase inicial de crecimiento, estas dos especies desaparecen al cabo de pocos años; no sucede lo mismo en plantaciones abandonadas en campo abierto, como lo prueban la 210-75 y 211-75.

Plantación experimental silvicultural 503-77

<i>Aspidosperma schultesii</i>	quillobordón
<i>Carapa guianensis</i>	andiroba
<i>Cedrela odorata*</i>	cedro
<i>Cedrelinga catenaeformis*</i>	tornillo
<i>Ceiba pentandra</i>	lupuna
<i>Clarisia racemosa</i>	guariuba
<i>Gutteria aff. pteropus</i>	zorro caspi
<i>Jessenia bataua</i>	ungurahui
<i>Mauritia flexuosa</i>	aguaje
<i>Qualea trichanthera*</i>	moena sin olor
<i>Swietenia macrophylla</i>	caoba
<i>Tovomita macrophylla</i>	chullachaqui colorado
<i>Virola albidiflora</i>	aguano cumala
<i>Virola pavonis</i>	cumala blanca
<i>Iryanthera ulei</i>	cumala colorada
<i>Simarouba amara*</i>	marupá

UBICACIÓN: Margen izquierda de la quebrada Parnayari, 700 m al sureste del puente sobre esta quebrada, carretera "A fauna" (Fig. 3).

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 setiembre 1977.

ÁREA PLANTADA: Desconocida; 18 fajas con un distanciamiento de 20 m entre fajas; espaciamento entre árboles aproximadamente 4 m. Número total de árboles plantados desconocido.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanuras, laderas y bajiales. Suelos de textura franco-arenosa, arena-franca hasta arcillosa; hidromórfico en los bajiales.

* Especies evaluadas hasta la fecha

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, cortado y quemado en 1973 para instalar pastos. Sin embargo, no se sembró el pasto por la mala calidad del sitio; se abandonó el área después de la quema, instalándose inmediatamente una purma.

En 1977, la purma mostraba un aspecto heterogéneo con claros y zonas más densas; la altura media alcanzaba 5 m y dominaban especies de los géneros *Cecropia*, *Miconia* y *Vismia*.

ESTABLECIMIENTO: Se limpiaron con machete faja de 4 m de ancho. Semillas/semillones de fuentes locales. Se plantaron los árboles en las fajas según el sitio: tomillo, marupá y moena en llanuras y laderas, ungurahui y aguaje en el bajal.

MANTENIMIENTO: Ninguno hasta 1985; la plantación estaba totalmente cubierta por los árboles de purma, dominando *Cecropia* spp. A partir de 1986 se limpiaron las fajas y se abrió el dosel superior con machetes y anillamiento de árboles invasores difíciles de tumbar.

DISEÑO DE CONTROL: En abril de 1985, se efectuó una evaluación de todos los individuos plantados en las faja. Como no se encontró los planos de instalación ni los diseños no se instalaron parcelas de control.

En 1986, se decidió marcar series de árboles de las especies señaladas arriba con, en las fajas donde mostraban mejor supervivencia.

Además, se instalaron en esa fecha cinco PPC de 20x20 m para monitorear la purma, distribuidas entre las fajas en las inmediaciones de las series de árboles de las especies controladas. Se miden todos los individuos con dap > 10 cm.

PARÁMETROS MEDIDOS: El 29.04.85, a los 7,6 años de edad se midió dap y altura total.

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Especie	Edad (años)	N arb.	S* (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>S. amara</i>	7,6	98	100	2,0	43	2,2	3,0	3,1
<i>C. odorata</i>	7,6	25	100	2,2	52	2,5	3,2	-
<i>Q. trichanthera</i>	7,6	97	99	1,7	47	1,9	2,5	2,8
<i>C. catenaeformis</i>	7,6	291	100	3,3	70	4,1	5,0	7,7

* La supervivencia real de la especie en la plantación es más baja

COMENTARIOS: Como en la plantación anterior, no se puede analizar la supervivencia por falta de representatividad de la series de control. Las dimensiones pequeñas mostradas a los ocho años por las especies controladas indican que sufrieron fuertemente por la falta de luz y que la mortandad fue alta.

Plantaciones de enriquecimiento dentro de una purma con cuatro años de edad no pueden ser abandonadas a su suerte, aún si se abrieron fajas de instalación de 4 m de ancho. Las especies de purma "cicatrizan" rápidamente estos claros y ahogan a los individuos plantados.

Plantación arboreto 504-77
Cedrelinga catenaeformis **tornillo**

UBICACIÓN: 300 m al este del patio de acopio de la carretera a Fierro Caño.

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 julio 1977.

ÁREA PLANTADA: 99x100 m = 9900 m², en 5 fajas de enriquecimiento, 20 m de distancia entre fajas y 3 m entre árboles, 165 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo de textura franco-arenosa.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto explotado selectivamente en 1976-1977. Se aprovechó tomillo, pashaco, tangarana, cumala y algunas moenas a razón de 5-8 árboles por ha. Arrastre con tractor forestal.

ESTABLECIMIENTO: Limpieza de las fajas con machete, sin abrir más el dosel. Origen de semillas/semillones desconocido. Trasplante con pan de tierra. Según Schwyzer (1982b) se plantaron también árboles de caoba, pero en 1985 no se encontró ningún individuo de esta especie por lo que se clasificó como plantación de una sola especie.

MANTENIMIENTO: Limpiezas anuales con machete, sin regular la sombra del dosel, durante los cuatro primeros años.

A partir de abril de 1985 se efectuaron aperturas del dosel para ampliar los pequeños claros donde sobrevivía el tornillo.

DISEÑO DE CONTROL: En abril de 1985, se decidió evaluar el 100% de la plantación, 5 fajas con 33 árboles cada una, total 165 árboles.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
01.04.85	8,1		x					x	
15.07.86	9,4		x	x					
15.07.87	10,4		x	x					
15.07.88	11,4		x	x	x	x		x	x
15.07.89	12,4		x	x					
24.08.90	13,5		x	x					

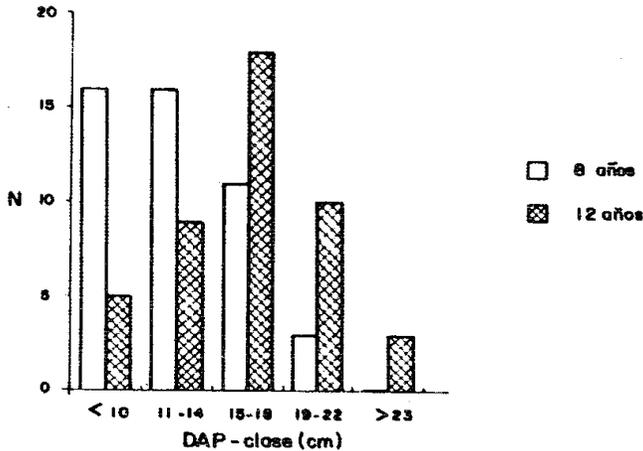
CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVD (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
8,1	48	29	11,6	30	12,1	-	-
9,4	46	28	12,8	27	13,2	14,8	14,8
10,4	46	28	13,6	27	14,1	16,0	16,0
11,4	46	28	15,0	26	15,5	17,2	17,2
12,4	46	28	16,0	26	16,5	18,0	18,0
13,5	46	28	18,2	28	18,9	18,8	18,8

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
8,1	48	0,53	4,0	0,49
9,4	46	0,64	5,0	0,53
10,4	46	0,71	5,7	0,55
11,4	46	0,87	7,2	0,63
12,4	46	0,98	8,2	0,66

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES POR CLASES DIAMÉTRICAS:



COMENTARIOS: El dosel del bosque remanente muestra una densidad intermedia entre las condiciones de las plantaciones 501-73 y 502-77.

A partir de 1985, la supervivencia se mantiene estable aunque baja (28%), gracias a las intervenciones en el dosel superior. La especie muestra desde esta fecha una buena recuperación, con incrementos anuales en diámetro y altura similares a los observados en la plantación 501-73 a la misma edad. Sin embargo, el diámetro de 18,2 cm alcanzado a los 14 años en esta plantación fue alcanzado siete años antes en la 501-73; a diámetros similares, el cociente de elongación, con valor de 80 en la 501-73, supera 100 aquí, mostrando la agresividad por la luz que tornillo desarrolla para sobrevivir.

La distribución de árboles por clases diamétricas es homogénea con una clase representativa, comprendida entre 15 y 18 cm, 39% de los individuos se encuentran dentro de esta clase.

A los 11 años la calidad de los fustes es buena con copas tolerables.

Plantación experimental silvicultural 505-77

<i>Caryocar glabrum</i>	almendro
<i>Couma macrocarpa</i>	leche caspi
<i>Genipa americana</i>	huito
<i>Parahancornia peruviana</i>	naranja podrido
<i>Manilkara</i>	bidentata
<i>ssp. surinamensis</i>	quinilla colorada

UBICACIÓN: 500 m al sureste de patio de acopio de la carretera a Fierro Caño, regresando en dirección a la carretera Jenaro-Angamos.

FECHA DE PLANTACIÓN: 10 agosto 1977.

ÁREA PLANTADA: 100x100 m = 10000 m², con espaciamiento de 5x5 m, cuatro líneas consecutivas de 20 árboles por especie, 400 plantones.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo liviano de textura arena-franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto explotado en 1975, arrastre con tractor forestal; rodal remanente cortado y mal quemado, se empurmó.

ESTABLECIMIENTO: Apertura de fajas de 1 m de ancho con machetes en la purma de un año de edad (2 m de altura). Origen de las semillas y semillones desconocido; trasplante con pan de tierra.

MANTENIMIENTO: Se dejó crecer la purma como rodal acompañante; limpieza anual de las líneas durante los primeros dos años.

En 1983, la plantación era una purma de mediana altura en la cual dos especies sembradas (*P. peruviana* y *C. glabrum*) competían en el dosel superior con las especies invasoras. Se decidió seguir con el manejo en fajas.

A partir de 1984 se efectuaron limpiezas de las fajas, incluyendo la apertura del dosel superior. En febrero 1986 se ejecutó un leve raleo sanitario.

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985, se decidió evaluar el 100% de la plantación, 4 parcelas con 80 árboles por especie, total 400 árboles.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
17.07.85	7,9		x	x	x	x			x	
10.08.86	9,0		x	x						
10.08.87	10,0		x	x	x	x	x	x	x	
10.08.89	12,0		x	x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Especie	Edad (años)	N arb.	S* (%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Manilkara bidentata</i>	7,9	56	70	4,2	47	4,6	5,7	-
	9,0	43	54	4,9	43	5,3	6,2	-
	10,0	41	51	5,8	41	6,3	6,9	-
	12,0	41	51	7,6	40	8,1	7,8	-
<i>Parahancornia peruviana</i>	7,9	72	90	10,4	32	10,9	11,6	-
	9,0	71	89	11,4	30	11,9	13,1	-
	10,0	70	88	12,7	28	13,2	14,1	-
	12,0	68	85	15,6	26	16,1	14,3	-
<i>Genipa americana</i>	7,9	19	24	4,1	60	4,7	5,1	-
	9,0	15	19	4,3	52	4,8	6,5	-
	10,0	13	16	4,5	51	5,0	6,9	-
	12,0	9	11	5,6	41	6,0	7,2	-
<i>Couma macrocarpa</i>	7,9	22	27	6,1	30	6,3	6,8	-
	9,0	22	27	6,4	28	6,6	7,8	-
	10,0	22	27	7,1	24	7,3	8,0	-
	12,0	21	26	9,3	24	9,6	8,4	-
<i>Caryocar glabrum</i>	7,9	56	70	7,7	49	8,5	9,3	-
	9,0	50	63	8,4	46	9,3	10,6	-
	10,0	46	58	9,4	42	10,2	11,7	-
	12,0	45	56	11,5	38	12,3	12,2	-

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Manilkara</i>	7,9	280	0,46	1,7	0,21
<i>bidentata</i>	12,0	205	1,06	4,9	0,41
<i>Parahancornia</i>	7,9	360	3,38	22,3	2,82
<i>peruviana</i>	12,0	340	6,90	54,7	4,56
<i>Genipa americana</i>	7,9	95	0,16	0,6	0,08
	12,0	45	0,13	0,6	0,05
<i>Couma macrocarpa</i>	7,9	110	0,34	1,3	0,16
	12,0	105	0,76	3,5	0,29
<i>Caryocar glabrum</i>	7,9	280	1,59	9,4	1,19
	12,0	225	2,68	19,2	1,60

COMENTARIOS: Esta plantación fue establecida para generar información sobre especies del bosque primario, cuyos frutos son consumidos tradicionalmente por la población regional; sin embargo, nunca recibió un manejo orientado a fomentar la producción de frutos, sino como cualquier otra plantación forestal. Por tal razón, las características dasométricas presentadas brindan información silvicultural válida.

M. bidentata estuvo inmersa dentro de la purma hasta 1985. Su temperamento de esciófita total le permitió sobrevivir (70% antes del raleo sanitario), porcentaje inferior al de la plantación 102-78 antes de la intervención silvicultural (87%). La altura total a los ocho años alcanza 5,7 m en ambas plantaciones, pero el diámetro aquí (4,2 cm) es menor al de la 102-78 (6,7 cm). Es probable que la presión de la purma fue más fuerte en esta plantación.

Su reacción a la liberación es similar a la de la plantación 102-78 (duplicación del diámetro en cuatro años, pero incremento en altura de 0,5 mI año). La eliminación total de la purma (102-78) no tiene mayor efecto sobre la especie que una liberación consecuente.

Considerado bajo un enfoque de producción de frutos, es probable que *M. bidentata* fructifique primero en condiciones de plena luz, o sea en la plantación 102-78, debido a su temperamento esciófita (ver, por ejemplo, *Minuartia guianensis* en la plantación 405-87).

P. peruviana creció a la par de las especies de purma y nunca fue dominada, lo que denota un temperamento de tendencia heliófita. Es la especie que presenta la supervivencia más alta (85% a los 12 años), la purma acompañante tuvo un efecto benéfico sobre su desarrollo. Los resultados presentados por Sabogal (1981) corroboran esta afirmación; en el ensayo de selección de 1974, naranjo podrido mostró a los cuatro años en campo abierto una supervivencia de 25% y una altura total de 5,3 m, mientras que bajo dosel su supervivencia alcanzaba 68%, pero la altura solamente 3,9 m. Vale aclarar que la baja supervivencia en campo abierto se debió a plántones inapropiados (a los tres meses, mortandad de 68%).

Para la producción de frutos, es más adecuado manejar la especie a plena luz. Sabogal (1981) da la siguiente descripción de los individuos en campo abierto: "Copa amplia, bien conformada, globosa. Follaje denso y vigoroso. Desde los 3-4 años algunas plantas vienen produciendo frutos, los cuales son normales y muy apetecibles". En la presente plantación, *P. peruviana* recién empezó a producir frutos a partir de los diez años.

G. americana es la especie que sufrió la mayor mortandad y cuyos sobrevivientes muestran muy mal aspecto, probablemente por tratar de hacerla crecer en un sitio que no es el suyo. Esta especie se encuentra en las chacras y purmas de las restingas del bosque ribereño (planicie aluvial fluvial). Parece indicada estudiada en su sitio antes de tratar introducida en la terraza alta.

C. macrocarpa mantiene una supervivencia baja (22%), pero estable desde su liberación. Sufrió fuertemente por la competencia de las especies de purma y los sobrevivientes presentan una copa muy pobre (mala forma, escaso follaje); su reacción a la liberación es débil. Las observaciones en la plantación arboreto 208-84 indican que crece bien en campo abierto y presenta en estas condiciones un aspecto vigoroso, aunque tuvo problemas de prendimiento inicial.

En manejo bajo dosel, *C. macrocarpa* debe recibir liberaciones oportunas pues no soporta estar sobrecimada.

C. glabrum, igual que *P. peruviana*, creció a la par de las especies de purma y mantuvo una posición codominante. Es más sensible a la presión de las especies de purma (supervivencia a los 12 años de 56%), pero reacciona bien a la liberación. Esta es la única plantación de la especie en Jenaro.

Estas dos últimas especies que se encuentran frecuentemente en los bosques naturales establecidos sobre este tipo de suelo, son las que presentan el mejor crecimiento.

Plantación arboreto 506-78

<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	tornillo
<i>Hevea nitida</i>	shiringa
<i>Cedrela odorata</i>	cedro
<i>Ceiba pentandra</i>	lupuna.
<i>Ocotea amazonica</i>	moena amarilla
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	
ssp. <i>palustris</i>	azúcar huayo
<i>Tapirira</i> aff. <i>guianensis</i> huira	caspi colorado
<i>Aspidosperma</i> sp1	pumaquiro
<i>Aspidosperma schultesii</i>	quillobordón
<i>Endlicheria verticillata</i>	
ssp. <i>bracteata</i>	moena negra
<i>Lauraceae</i> indet.	moena hoja grande
<i>Tabebuia</i> sp1	tahuari
<i>Ormosia</i> sp2	huairuro
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	cotoquinilla
<i>Couma macrocarpa</i>	leche caspi
<i>Micropholis guyanensis</i>	
ssp. <i>duckeana</i>	balata rosada
<i>Qualea paraensis</i>	yesca caspi
<i>Vochysia venulosa</i>	mauba
<i>Iryanthera juruensis</i>	cumala colorada
<i>Burseraceae</i> indet.	copal colorado
<i>Microphylis guyanensis</i>	
ssp. <i>guyanensis</i>	balata gomosa
<i>Buchenavia</i> aff. <i>tomentosa</i>	yacushapana

UBICACIÓN: 300-600 m al norte del patio de acopio, carretera a Fierro Caño.

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 marzo 1978.

ÁREA PLANTADA: 400x200 m = 8 ha, en 20 fajas de 200 m de largo.
Distanciamiento de 20 m entre fajas; 2 m entre árboles dentro de la faja. Se desconoce el número de árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura. No se muestreó el suelo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto explotado selectivamente en 1976-77. Se aprovecharon unos 5-8 árboles por ha; arrastre con tractor forestal.

ESTABLECIMIENTO: Limpieza de las fajas con machete, sin abrir más el dosel. Semillas de fuentes locales desconocidas; plántones cultivados en vivero; trasplante con pan de tierra. Se plantaron las especies en función del sitio; por ejemplo, *C. catenaeformis* en las partes más altas y *A. schultesii* en las zonas con suelos más arenosos. No existe mapa o diseño de instalación.

MANTENIMIENTO: Ninguno.

COMENTARIOS: Se realizó una evaluación cuantitativa en marzo de 1985. De las especies plantadas, no se encontró ningún árbol de cedro ni de lupuna. El tomillo es abundante, pero su crecimiento está afectado por condiciones poco favorables (falta luz). De shiringa quedan cuatro árboles a la orilla de una faja. La mayor abundancia y altura (hasta 6 m) la muestran las siguientes especies:

- *Cedrelinga catenaeformis*.
- *Chrysophyllum prieurii*
- *Qualea paraensis*
- *Aspidosperma schultesii*

Plantación arboreto 507-79

<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	tornillo
<i>Cedrela odorata</i>	cedro
<i>Qualea paraensis</i>	yesca caspi
<i>Buchenavia</i> sp1	yacushapana
<i>Nectandra</i> sp1	canela moena
<i>Carapa guianensis</i>	andiroba
<i>Simarouba amara</i>	marupá

UBICACIÓN: 800 m al norte del patio de acopio, carretera a Fierro Caño.

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 abril 1979.

ÁREA PLANTADA: No se conoce el área exacta; se estima en 150x240 m (3,6 ha), 12 fajas de 150 m de largo, 20 m entre fajas, 2 m entre árboles dentro de la faja. Se desconoce el número de árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura. No se muestreó el suelo.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto explotado selectivamente entre 1977 y 1978. Se aprovecharon 5-8 árboles por ha; arrastre con tractor forestal. Debido a problemas con el aserradero, no se terminó la extracción dejando pudrirse algunas trozas, especialmente moenas.

ESTABLECIMIENTO: Limpieza de las fajas con machete, sin abrir más el dosel. Semillas de fuentes locales desconocidas; transplante con pan de tierra. Se plantaron las especies en función del sitio, pero no existe ni mapa de suelo, ni diseño de instalación.

MANTENIMIENTO: Ninguno. Las fajas se han cerrado completamente.

COMENTARIOS: Se realizó una evaluación cualitativa en marzo 1985 con el siguiente resultado:

Especie	N* (vivos)	H (m)**
Tornillo	58	7,0
Cedro	14	6,0
Yesca caspi	15	4,0
Yacushapana	8	1,5
Canela moena	11	2,0
Andiroba	3	1,0
Marupá	14	3,5

* Se desconoce el número de árboles plantados

** Estimado

Plantación arboreto 508-72

<i>Hymenaea courbaril</i> var.	
<i> courbaril</i>	azúcar huayo
<i>Hymenaea oblongifolia</i> var.	
<i> palustres</i>	azúcar huayo

UBICACIÓN: Entre el campamento principal del CIJH y el campo abierto El Piñal, entrando por el comedor.

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 noviembre 1972.

AREA PLANTADA: 2 ha plantadas en 5 fajas de 200 m de largo, 20 m entre fajas; 500 árboles plantados con espaciamiento de 2x20 m.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, ladera (-10%, S); una pequeña quebrada bordea los lados sur y este. Suelo de textura franco-arenosa hasta franca.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto explotado selectivamente entre 1971 y 1972. Se aprovecharon 3-4 árboles por ha; arrastre manual.

ESTABLECIMIENTO: Limpieza de las fajas con machete, sin abrir más el dosel. Semillas provenientes de árboles semilleros locales; trasplante con pan de tierra.

La mezcla de semillas de varias fuentes de azúcar huayo conllevó a producir involuntariamente plantones de dos *Hymenaea*. La instalación se ejecutó creyendo que había una sola especie, por lo que se desconoce la cantidad de árboles plantados por especie.

MANTENIMIENTO: Limpiezas anuales con machete, sin regular la sombra del dosel hasta 1978. Los árboles crecieron en un ambiente de "túnel".

A partir de 1987 se efectuaron limpiezas en las fajas pero sin abrir el dosel por ser muy difícil (árboles muy altos y frondosos).

DISEÑO DE CONTROL: En julio de 1985 se instaló una parcela permanente de control de 2000 m², con 50 árboles (PPC 01) ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
25.07.85	12,6		x	x				x	
15.11.86	14,0		x	x					
15.11.87	15,0		x	x				x	x
15.12.89	17,1		x	x				x	x

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d (cm)	CVD (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
12,6	40	80	1,7	51	1,9	2,7	3,4
14,0	30	60	1,6	49	1,8	2,4	3,2
15,0	30	60	1,9	47	2,1	3,0	3,6
17,1	29	58	2,4	36	2,5	3,7	4,1

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
12,6	200	0,04	0,1	-
15,0	150	0,05	0,1	-
17,1	145	0,06	0,1	-

COMENTARIOS: Los resultados son una mezcla de crecimiento de las dos especies, y no se prestan a mayor análisis. Recién se esta realizando una identificación botánica de cada individuo para poder diferenciar en el futuro las características de crecimiento de cada especie y así quizás corroborar que *H. oblongifolia* es superior a *H. courbaril*.

Plantación de selección de especies 509-85

<i>Guatteria hyposericea</i>	carahuasca (1)
<i>Sclerolobium aff. tinctorium</i>	tangarana de altura (2)
<i>Ocotea cuprea</i>	cashá moena (3)
<i>Iryanthera elliptica</i>	cumala colorada (4)

UBICACIÓN: Entre el campamento principal del CIJH y el campo abierto El Cañal, entrando por la esquina noreste del campamento, unos 250 m al norte.

FECHA DE PLANTACIÓN: 20 setiembre 1985.

AREA PLANTADA: 112x120 m = 13440 m², con espaciamiento de 4x15 m, 224 árboles plantados, 56 por especie.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura con pendiente suave (-3% O), suelo areno-arcilloso aparentemente sin problema de drenaje.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, explotado en julio-agosto 1974 por los alumnos del CETF, arrastre con tractor forestal. Reducción del área basal de 30 a 40%. Después de la explotación, los alumnos del CETF abrieron fajas manualmente con machetes y motosierras para instalar el componente "bajo dosel" del ensayo de selección de especies 1974 (mayores detalles en Sabogal, 1981).

Se efectuó regularmente una limpieza anual durante los primeros cuatro años, incluyendo apertura del dosel. Entre 1978 y 1980, se reemplazó con tornillo, huairuro y cedro a las especies que habían muerto durante los primeros años del ensayo.

En 1984 la alta mortalidad de las especies en el ensayo, debido a la mala calidad de plantones, sumada a la destrucción por incendio del componente "campo abierto", conllevó a decidir no recuperar esta plantación y considerar el área como de libre disponibilidad.

ESTABLECIMIENTO: Fajas de 4 m de ancho se abrieron con machetes y motosierras en 1985, incluyendo la apertura del dosel superior, en los bloques 3 y 4 del ensayo de selección de especies 1974. Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas en vivero, trasplante con pan de tierra.

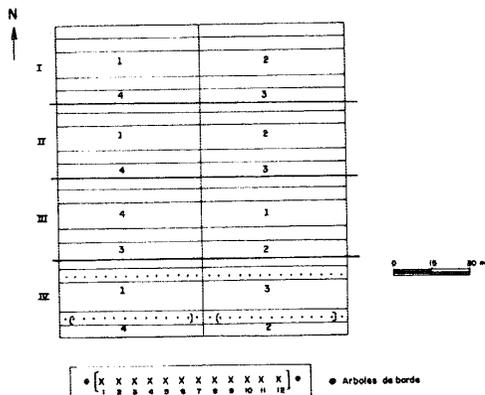
MANTENIMIENTO: En el período 19~1990 se efectuaron tres limpiezas tipo A y tres tipo B, incluyendo la apertura del dosel superior.

DISEÑO DE CONTROL: En diciembre de 1985, se instalaron cuatro bloques simples al azar con cuatro repeticiones por especie, cada repetición de 14 árboles, bordes incluidos, en una faja de 56 m de largo.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
20.12.85	0,2	X		X					
20.03.86	0,5	X		X					
20.09.86	1,0	X		X					
20.03.87	1,5	X		X					
20.09.87	2,0		X	X				X	X
20.09.88	3,0		X	X	X	X		X	X
20.09.89	4,0		X	X	X	X		X	X

CROQUIS DE LAS PARCELAS:



**CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:
Resultados de 4 repeticiones**

Especie	Edad (años)	N Arb.	(%)	d (cm)	CVd (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
<i>Guatteria hyposericea</i>	0,2	42	88	(0,3)	(29)	-	0,3	-
	0,5	39	81	(0,6)	(36)	-	0,6	-
	1,0	39	81	(1,4)	(36)	-	1,4	-
	1,5	39	81	(2,3)	(34)	-	2,3	-
	2,0	37	77	2,8	31	3,0	3,7	4,7
	3,0	37	77	4,3	27	4,5	5,6	6,6
	4,0	37	77	5,7	33	6,0	7,1	8,6
<i>Sclerolobium Aff. tinctorium</i>	0,2	44	92	(0,3)	(17)	-	0,3	-
	0,5	40	83	(0,5)	(22)	-	0,5	-
	1,0	34	71	(0,8)	(25)	-	0,8	-
	1,5	33	69	(1,2)	(24)	-	1,2	-
	2,0	33	69	1,2	40	1,2	1,6	2,4
	3,0	32	67	2,3	29	2,4	4,0	5,4
	4,0	32	67	3,2	28	3,3	5,6	7,3
<i>Ocotea cuprea</i>	0,2	35	73	(0,2)	(41)	-	0,2	-
	0,5	26	54	(0,3)	(27)	-	0,2	-
	1,0	24	50	(0,4)	(57)	-	0,4	-
	1,5	16	33	(0,8)	(55)	-	0,8	-
	2,0	15	31	-	-	-	1,4	2,7
	3,0	14	29	-	-	-	2,4	3,9
	4,0	7	15	2,6	22	2,7	4,6	5,7
<i>Iryanthera elliptica</i>	0,2	26	54	(0,4)	(22)	-	0,2	-
	0,5	18	38	(0,5)	(16)	-	0,2	-
	1,0	17	35	(0,5)	(16)	-	0,3	-
	1,5	16	33	(0,7)	(27)	-	0,4	-
	2,0	13	27	-	-	-	0,4	-
	3,0	10	21	-	-	-	0,8	-
	4,0	10	21	-	-	-	1,2	-

* Valores en ()= diámetro basal (dac)

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS POR HECTÁREAS:

Especie	Edad (años)	N/ha	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Iv (m ³ /ha.a ⁻¹)
<i>Guatteria</i>	0,2	128	0,09	0,2	0,10
<i>hyposericea</i>	3,0	128	0,20	0,7	0,23
	4,0	128	0,36	1,5	0,38
<i>Sclerolobium</i>	0,2	115	0,01	0,0	0,00
Aff.	3,0	111	0,05	0,1	0,03
<i>tinstorium</i>	4,0	111	0,10	0,3	0,08

COMENTARIOS: El ensayo formal de selección fue ejecutado bajo dos condiciones de luz: bajo dosel, la presente plantación y en campo abierto, la plantación 219-85.

Los comentarios para ambas se dan en la plantación 219-85.

Plantación experimental silvicultural 510-88 *Cedrelinga catenaeformis* **tornillo**

UBICACIÓN: Entre el campamento principal del CIJH y el campo abierto El Cañal, entrando por la esquina noreste del campamento, unos 450 m al norte.

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1988.

ÁREA PLANTADA: 75x100 m = 7500 m² con espaciamiento de 2x15 m, cinco fajas de 100 m de largo cada una, 250 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura; suelo de textura areno-arcillosa, sin problemas de drenaje.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, explotado en julio-agosto 1977 por los alumnos del CETF, arrastre con tractor forestal. Reducción del área basal de 30 a 40%, parte mediante anillamiento.

Después de la explotación, los alumnos abrieron fajas manualmente con machetes y motosierras para instalar el componente "bajo dosel" del ensayo de selección de especies 1977 (Sabogal, 1981). Parte del área había sido afectada dos años antes por el arrastre con tractores forestales de la madera extraída del futuro campo abierto El Piñal y del bloque 1 "bajo dosel" del ensayo de selección de especies 1975.

Se efectuó una limpieza anual durante los primeros años, fomentando a partir de 1978 el desarrollo de la regeneración natural de especies valiosas que se habían instalado en las líneas.

En 1984, se decidió no recuperar esta plantación, debido a que el ensayo de manera general (campo abierto + bajo dosel) había tenido una alta mortandad debido a plantones de mala calidad y por efecto de las pozas de agua en las huellas de los tractores.

ESTABLECIMIENTO: Fajas de 2 m de ancho se abrieron con machete y motosierra en 1988, incluyendo la apertura del dosel superior en el bloque 1 "bajo dosel" del ensayo de selección de especies 1977.

Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas con poda radicular en vivero, trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En enero de 1989 se realizó un replante con 12 plantas.

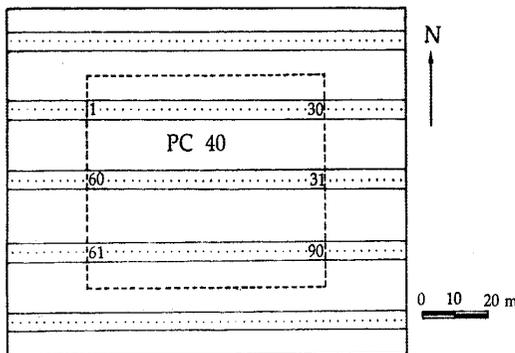
En el período 1989-90 se realizaron dos limpiezas tipo B, desmalezamiento individual por árbol plantado.

DISEÑO DE CONTROL: En junio de 1989, se instaló una parcela permanente de control de 2700 m², con 90 árboles (PPC 40), ubicada en el centro de la plantación

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
15.06.89	0,5	x		x						
15.12.89	1,0	x		x						
15.06.90	1,5	x		x						

CROQUIS DE LA PARCELA:



CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d* (cm)	CVD (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
0,5	76	84	(0,8)	(26)	-	0,8	-
1,0	70	78	(1,2)	(32)	-	1,2	-
1,5	67	74	(1,8)	(35)	-	1,8	-

* Valores en ()= diámetro basal (dac)

COMENTARIOS: A la edad de 1,5 años, las plantas son vigorosas. La supervivencia, que pudiera ser más alta (en 501-73, 94% a los dos años), ha sido afectada por el desprendimiento de ramas y volteaduras de antiguos árboles durante ventarrones. La alta densidad de siembra resulta inútil, ya que es el rodal de "protección" el que determina la frecuencia de los raleos.

La altura total alcanza después de un año 1,2 m, valor inferior a lo observado en la plantación 501-73 (1,9 m). La apertura inicial del dosel superior de la plantación 501-73, considerada en su tiempo extrema, se revela ahora adecuada.

Plantación experimental silvicultural 511-88

Simarouba amara marupá

UBICACIÓN: Entre el campamento principal del CIJH y el campo abierto El Cañal, entrando por la esquina noreste del campamento, unos 500 m al norte.

FECHA DE PLANTACIÓN: 15 diciembre 1988.

AREA PLANTADA: 75x100 m = 7500 m² con espaciamiento de 2x15 m, 5 fajas de 100 m de largo cada una, 250 árboles plantados.

TOPOGRAFÍA, SUELO: Terraza alta, llanura, suelo de textura arenarcillosa, sin problemas de drenaje.

VEGETACIÓN ANTERIOR: Bosque alto, explotado en julio-agosto 1975 por los alumnos del CETF, arrastre con tractor forestal. Reducción del área basal de 30 a 40%.

Después de la explotación, los alumnos abrieron fajas manualmente con machetes y motosierras para instalar el componente "bajo dosel" del ensayo de selección de especies 1975 (Sabogal, 1981).

Se efectuó regularmente una limpieza anual durante los primeros tres años. En febrero 1979, se anillaron 360 árboles del rodal protector (Schwyzer sf/a).

En 1984, se decidió abandonar el componente "bajo dosel" del ensayo y considerar esta área como de libre disponibilidad.

ESTABLECIMIENTO: Fajas de 2 m de ancho se abrieron con machete y motosierra en 1988, incluyendo la apertura del dosel superior en el bloque 1 "bajo dosel" del ensayo de selección de especies de 1975. Semillas de árboles semilleros locales, germinadas y repicadas con poda radicular en vivero, trasplante a raíz desnuda.

MANTENIMIENTO: En enero de 1989, se realizó un replante con cinco plantas. En el período 1989-90 se realizaron dos limpiezas tipo B, desmalezamiento individual por árbol plantado.

DISEÑO DE CONTROL: En junio de 1989, se instaló una parcela permanente de control de 2700 m², con 90 árboles (PPC 25), ubicada en el centro de la plantación.

PARÁMETROS MEDIDOS POR PARCELA:

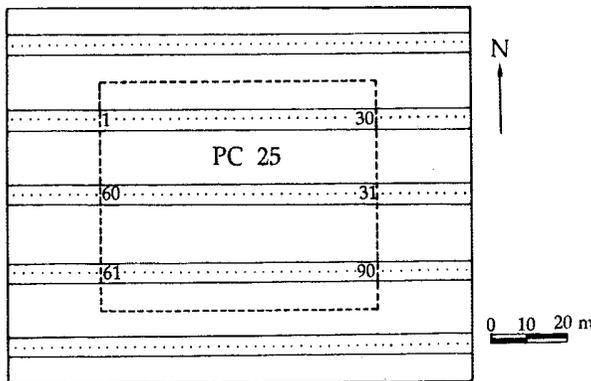
Fecha de medición	Edad (años)	Dac	dap	Altura total	Altura copa	Altura com.	P. copa N-S	P. copa E-O	Tend. árbol	Estado sanit.
15.12.89	1,0	x		x						
15.06.90	1,5	x		x						

CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA:

Edad (años)	N Arb.	S (%)	d* (cm)	CVD (%)	dg (cm)	h (m)	hdom (m)
1,0	79	88	(1,7)	(34)	-	1,3	1,3
1,5	79	88	(2,1)	(48)	-	1,6	1,8

* Valores en ()= diámetro basal (dac)

CROQUIS DE LA PARCELA:



COMENTARIOS: A un año de edad, la plantación presenta una supervivencia (88%) que puede ser calificada de baja para la especie sembrada bajo dosel (100% a esta edad en la plantación 501-73). Aún considerando el trasplante a raíz desnuda, la supervivencia sigue siendo baja, ya que la plantación 303-85, instalada a campo abierto con este método de siembra muestra una supervivencia mayor (92%).

Igual que en la plantación anterior, una insuficiente apertura del dosel previa instalación provocó luego daños por desprendimiento de ramas.

La altura total alcanza después de un año 1,3 m, valor bien inferior al observado en la plantación 501-73 (2,1 m). Esto confirma la aseveración sobre la regulación inicial de la luz.

CONSIDERACIONES FINALES

1. Desde 1969, se sembraron en Jenaro Herrera por lo menos 113 especies arbóreas: 104 nativas y 9 exóticas. Se ejecutaron, a título diverso, mediciones para evaluar el crecimiento de 88 de ellas.

Actualmente, se evalúa mediante parcelas permanentes de control el desarrollo de 32 especies (7988 individuos en 204 PPC), siendo las plantaciones controladas más antiguas de 1971. Para fines de capacitación se puede observar el comportamiento de 35 especies más. *Cedrelinga catenaeformis* y *Simarouba amara* son las especies más estudiadas, con 3200 individuos en 62 PPC y 1832 en 42 PPC, respectivamente.

2. Con base en el crecimiento observado a la edad de diez años, se puede clasificar tentativamente las especies de la siguiente manera:
 - a) especies para usos en la industria de la madera

- *Cedrelinga catenaeformis* y *Simarouba amara* destacan con incrementos medios anuales de más de 1,5 cm en diámetro y 1,5 m en altura.

La producción de semillas en Jenaro Herrera permite asegurar la crianza de unos 100 000 plántones anuales para cada una de estas especies, y su establecimiento a campo definitivo es fácil, aún a raíz desnuda.

- *Parkia multijuga*, *Ormosia* sp3 y *Sclerolobium* aff. *tinctorium* muestran incrementos medios anuales entre 1- < 1,5 cm en diámetro y 1- < 1,5 m en altura. Las dos primeras especies tienen una producción de semillas escasa y/o muy irregular, que limita su participación en programas de reforestación.
- *Ocotea aciphylla* y *Caryocar glabrum* presentan un desarrollo levemente inferior al grupo anterior, alrededor de 1 cm dap. a⁻¹. La primera, típica especie del bosque ribereño de la planicie aluvial fluvial, es indicada para reforestar los pies de ladera de la

terrazza alta, mientras que la segunda prefiere los suelos arenosos de color gris-amarillento.

- *Iryanthera elliptica*, *Manilkara bidentata*, *Virola albidiflora* y *Carapa guianensis* muestran un incremento medio anual diamétrico entre 0,5- <1 cm. Las dos últimas son especies de los bosques de quebrada en la terraza alta.
- *Hymenaea courbaril* alcanzó después de 10 años un diámetro medio de 2 cm y no es recomendable para plantaciones forestales.

b) especies para usos en construcciones rurales

- *Guatteria elata* y *C. hyposericea* destacan con incrementos medios anuales de más de 1,5 cm en diámetro y 1,5 m en altura. La segunda muestra mejor capacidad de poda natural que la primera, pero su producción de semillas es un tanto escasa.
- *Aspidosperma* sp1, con un incremento medio anual diamétrico alrededor de 1 cm, crece algo mejor que *Aspidosperma schultesii*.

3. Las experiencias hasta la fecha permiten deducir las siguientes enseñanzas silviculturales para *Cedrelinga catenaeformis*:

Suelos.- En la terraza alta de Jenaro Herrera, *Cedrelinga catenaeformis* alcanza su mejor desarrollo en las laderas (ver plantaciones 106-72 y 209-74). En la propia llanura, su crecimiento es más lento (ver plantación 103-75). Hacia los bajiales es frenado por los suelos transicionales más pesados (ver plantaciones 109-73 y 218-85); la especie muere totalmente sobre suelos hydromórficos (ver plantación 209-74, Schwyzer sf/c). En los suelos pesados, es posible que la asociación con *Euterpe precatória* favorezca el desarrollo de tornillo (ver plantación 114-72).

C. catenaeformis crece mal sobre los suelos compactados de antiguos pastizales (ver plantaciones 403-85 y 414-88). El uso anterior del suelo por chacras afecta levemente el desarrollo de la especie. En Jenaro Herrera, el crecimiento máximo de tornillo se observa en plantaciones de enriquecimiento de bosque primario explotado y correctamente aperturado o en campos abiertos recientemente (ver plantaciones 501-73, 205-73 y 406-86).

Trasplante y densidad de siembra.- Con plántones de cinco meses, *C. catenaeformis* trasplantado a raíz desnuda muestra un excelente prendimiento, incluso en campo abierto (ver plantación 406-86).

Vale mencionar que Aróstegui y Díaz (1992) recomiendan usar plántones no mayores de tres meses de edad. A mayor edad de los plántones, la supervivencia con este método de trasplante baja (ver plantaciones 218-85, 304-86).

A campo abierto, tornillo muestra un desarrollo inicial poco satisfactorio (fuste sinuoso con ramificaciones y copa aparasolada) cuando es sembrado con espaciamientos mayores a 3,8 m (ver plantación 214-85); los defectos no se corrigen con el tiempo (ver plantación 216-74).

Dos posibilidades se ofrecen para remediar el problema, ambas orientadas a crear condiciones de competencia lateral.

La primera consiste en reducir el espaciamiento de siembra, recomendándose tentativamente un rango entre 1,5 m y 2,8 m (ver plantación 214-85). La otra medida implica la existencia de un rodal acompañante educador desde el principio.

Rodal acompañante educador.- Tres posibilidades están abiertas para contar con un rodal acompañante educador, dos de las cuales son aplicables a plantaciones en campo abierto. La primera consiste en dejar instalarse desde un inicio las especies de purma entre los árboles plantados, controlando que no sobrecimen a *C. catenaeformis*. Este método se revela efectivo, siempre y cuando se reprima oportunamente el desarrollo de la purma (ver plantaciones 401-74 y 211-75) En particular, la compañía de *Jacaranda copaia* parece indeseable por su agresivo crecimiento (ver plantación 111-71). Inmerso en una purma descontrolada, tornillo tiende a desaparecer (ver plantación 210-75).

Otro método es sembrar *C catenaeformis* en fajas de enriquecimiento, como lo propone Schwyzer (sf/c). El éxito de este método depende de la correcta regulación de la luz recibida. El mejor crecimiento absoluto en Jenaro de tomillo se observa en un rodal donde se ejecutaron una reducción de 40-50% del área basal de un bosque primario previa a la instalación de las fajas, y luego intervenciones oportunas de apertura (ver plantación 501-73). Intervenciones más leves y discontinuas condujeron a una elevada mortandad y crecimientos marcadamente inferiores (ver plantaciones 504-77 y 502-77).

La tercera posibilidad, útil en campo abierto, fomenta la mezcla con otras especies maderables comerciales.

Mezcla con otras especies maderables comerciales.— *C. catenaeformis* y Simarouba amara fueron sembradas en mezcla de líneas alternas desde 1973, con la intención de que cada especie eduque a la otra. A los 20 años, esta mezcla muestra ser muy inestable, probablemente porque las dos especies presentan un temperamento heliófito similar, que conduce a la supresión de una de las dos (ver plantaciones 401-74 y 402-73).

Más promisorio parece la mezcla de *C. catenaeformis* con *Gutteria elata*, ya que estas dos especies son complementarias en su estado natural (dominante y codominante respectivamente), y que el periodo de rotación de la segunda es más corto que el de tornillo (ver plantaciones 224-86, 205-73 y 501-73). Se requieren más ensayos con esta mezcla para confirmar esta apreciación.

La especie como componente agro forestal.- Sembrado en mezcla con la uvilla (*Pourouma cecropiaefolia*), *C. catenaeformis* domina paulatinamente a partir de los tres años, decayendo la producción de frutos de los árboles afectados. Para crear condiciones mínimas de estabilidad del sistema, la instalación del tornillo no debiera hacerse con espaciamientos inferiores a 8 m, y la densidad inicial bajada en 50% después de tres años mediante un raleo selectivo positivo (ver plantación 406-86).

Modelos de crecimiento.- Modelos de crecimiento de *C. catenaeformis* serán tratados en una próxima publicación.

4. La publicación de este documento no constituye más que un momento de reflexión en el desarrollo del proyecto de investigación "Silvicultura en plantaciones de especies forestales nativas", y de ningún modo su culminación. Por esta razón, es recomendación de los autores:
 - No descuidar el cumplimiento de los planes quinquenales de manejo; existen actualmente muchos ensayos formales en marcha que no darán ningún resultado si se interrumpe su monitoreo.
 - Regular la luz recibida por nuevas plantaciones bajo dosel en función de las experiencias adquiridas; el crecimiento de *Simarouba amara* observación la plantación 511-88 es una señal de advertencia.

- Considerando que los bajiales constituyen aproximadamente 30% de la superficie de la terraza alta, determinar el método óptimo de trasplante de las especies maderables típicas de este sitio, como *Virola albidiflora*, *Carapa guianensis* y *Ocotea aciphylla*; las plantaciones existentes con estas especies muestran un crecimiento aceptable de los individuos sobrevivientes, pero sufrieron pérdidas iniciales importantes.
- Debido a la importancia creciente de las áreas de pastizales degradados, insistir en los estudios de adaptación de *Simarouba amara*, *Cedrelinga catenaeformis* y *Guatteria elata*.
- Ampliar el control estadístico de la mano de obra que labora, a todas las actividades silviculturales ejecutadas en cada plantación (desde la preparación del terreno hasta el aprovechamiento, incluyendo las mediciones), con el fin de poder ejecutar análisis económicos completos.

BIBLIOGRAFIA

- ABADIE, G. 1976. Caracterización del tipo de bosque de terraza en la zona de Jenaro Herrera (Iquitos). Tesis Ing. forestal. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 70 p. + anexos.
- AROSTEGUI, A.; DIAZ, M. 1992. Propagación de especies forestales nativas promisorias en Jenaro Herrera. Iquitos, Perú, IIAP/INTERCOOPERATION/ COTESU. 119 p.
- AUBREVILLE, A. 1961. Etude écologique des principales formations végétales du Brésil et contribution a la connaissance des forêts de l' Amazonie brésilienne. Nogent-sur-Mame, France, Centre Technique Forestier Tropical. 268 p.
- BLASER, J. 1984. El parámetro "tendencia del árbol": una proposición para clasificar árboles cuantitativamente. *El Chasqui* (CR) 5-6:22-25.
- *et. al.* 1985a. Intervenciones silviculturales en plantaciones forestales del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera 1985-1988. Turrialba, Costa Rica, IIAP /INTERCOOPERATION /Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 47 p. + anexos.
- *et al.* 1985b. Descripción silvicultural de las plantaciones forestales del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera, Perú. Turrialba, Costa Rica, IIAP /INTERCOOPERATION / Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 172 p.
- CLAUSSI, A.; AROSTEGUI, A. 1990. Guía de manejo de las plantaciones forestales del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera 1990-1994. Iquitos, Perú, IIAP. 62 p.
- DAWKINS, H. 1958. The management of natural tropical high forest with special reference to Uganda. Oxford, Inglaterra, Imperial Forestry Institute. Institute paper 34. 155 p.

DUMONT, J.F.; LAMOTTE, S.; FOURNIER, M. 1988. Neotectónica del arco de Iquitos Jenaro Herrera, Perú). Bot. Soc. Geol.-del Perú 77:7-17.

-----; -----; KAHN, F. 1990. Wetland and upland forest ecosystems in Peruvian Amazonia: plant species diversity in the light of some geological and botanical evidence. Forest Ecology and Management 33/34(1-4):125-139.

GARCIA, J., PAREDES, G., BENITEZ, J., ESTRADA, J. 1975. Caracterización del estado nutricional de algunos suelos de la zona de Jenaro Herrera (prov. de Requena-Depto. de Loreto). Iquitos, Perú, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana/Ministerio de Agricultura/COTESU. 61 p.

GAUTHIER, L.; SPICHIGER, R. 1986. Ritmos de reproducción en el estrato arbóreo del Arboretum Jenaro Herrera (prov. de Requena, depto. de Loreto, Perú); contribución al estudio de la flora y vegetación de la Amazonia peruana X. Candollea 41(1):193-207. .

LAO, R. 1969. Catálogo preliminar de las especies forestales del Perú. Revista Forestal del Perú 3(2):3-61.

LOPEZ-PARODI, J.; FREITAS, D. 1990. Geographical aspects of forested wetlands in the lower Ucayali, Peruvian Amazonia. Forest Ecology and Management 33/34(1-4):157-168.

MANTA, M.I. 1989. Análisis silvicultural de dos tipos de bosques húmedos de bajura en la vertiente atlántica de Costa Rica. Tesis Mg. Se. Turrialba, Costa Rica, Universidad de Costa Rica/Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 150 p.

MARENGO, J.A. 1983. Estudio agrodimático en la zona de Jenaro Herrera (Requena, Loreto) y dimático en la selva baja norte del Perú. Tesis Ing. meteorólogo. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 380 p.

MARMILLOD, D. 1982. Methodik und Ergebnisse von Untersuchungen über Zusammensetzung und Aufbau eines Terrassenwaldes im peruanischen

Amazonien. Tesis Dr. forestal. Göttingen, Alemania, Georg August Universitat. 198 p.

PAREDES, G. 1979. Máxima capacidad de adsorción de fósforo de suelos tropicales ácidos del Perú; 1. Porcentaje de MCA para un rendimiento máximo. Tesis Mg. Sc. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 199 p. + anexos.

RÓSSL, E.; NEYRA, M.; LOMBARDI, I. 1971. Ensayos de comportamiento de especies forestales del Perú. Lima, Perú, Ministerio de Agricultura/Universidad Nacional Agraria La Molina. 98 p. + anexos.

SABOGAL, C. 1980. Estudio de caracterización ecológico silvicultural del bosque Copal, Jenaro Herrera (Loreto-Perú). Tesis Ing. forestal. Urna, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 397 p. + anexos.

_____. 1981. Evaluación de los ensayos de comportamiento con especies nativas en la zona de Jenaro Herrera (Loreto-Perú). Lima, Perú, COTESU. Informe. 108 p. + anexos.

SCHWYZER A. 1980. Posibilidad de la regeneración del bosque húmedo tropical en la zona de Jenaro Herrera. Iquitos, Perú, ORDELORETO/COTESU. Boletín técnico 4. 22 p.

_____. 1981. La combinación de la regeneración artificial con la regeneración natural en el bosque húmedo del Perú. Iquitos, Perú, ORDELORETO/COTESU. Boletín técnico 9. 20 p.

_____. 1982a. Levantamiento de la regeneración natural y su utilización en la reforestación. Iquitos, Perú, ORDELORETO/COTESU. Boletín técnico 7. 18 p.

_____. 1982b. Informe sobre las instalaciones en Jenaro Herrera. Lima, Perú, COTESU. Informe interno. sp.

_____. sf/ a. Utilización del anillado de árboles en los tratamientos silviculturales de un bosque húmedo tropical. Iquitos, Perú, ORDELORETO/COTESU. Boletín técnico 8.14 p.

_____. sf/b. La unidad de manejo, alternativa para el sistema dañino de contratos forestales. Iquitos, Perú, ORDELORETO/COTESU. Boletín técnico 12. 13 p.

_____. sf/c. El tornillo (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke). Iquitos, Perú, ORDELORETO/COTESU. Boletín técnico 15. 33 p.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.; STUTZ de ORTEGA, L. 1989. Contribución a la flora de la Amazonia peruana; los árboles del arboretum Jenaro Herrera. Ginebra, Suiza, Conservatorio y Jardín Botánicos. v.1 359 p.

_____; _____; _____; _____. 1990. Contribución a la flora de la Amazonia peruana; los árboles del arboretum Jenaro Herrera. Ginebra, Suiza, Conservatorio y Jardín Botánicos. v.2, 565 p.

SYNNOTT, T.J. 1979. A manual of permanent plot procedures for tropical rainforests. Oxford, Inglaterra, Commonwealth Forestry Institute. Tropical forestry paper 14. 67 p.

VEILLON, L.; SORIA-SOLANO, B. 1988. Transition sol ferrallitique-podzol: cas d'une terrasse sédimentaire de l'Ucayali (Pérou). Cah. ORSTOM, sér. Pédol 24(2):97-113.

WALTER, H.; HARNICKELL, E.; MUELLER-DOMBOIS, D. 1975. Klima diagramm-Karten der einzelnen Kontinente und die ökologische Klimagliederung der Erde. Stuttgart, Alemania, Gustav Fischer Verlag.

WEBER, W. 1982. Mnemonic three-letter acronyms for the families of vascular plants: a device for more effective herbarium curation. Taxon 31(1):74-88.

ANEXO 1

IIAP-CIJH

SIL.FORM 2/02

EXPLICACION DEL CODIGO "TIPO DE PLANTACION"

Es un código de tres cifras que determina el experimento que se lleva a cabo con la plantación.

1° cifra Ambiente de la plantación

1 Plantación en fajas de enriquecimiento dentro del bosque o plantación empurmada o plantación bajo dosel protector

2 Plantación en campo abierto, mantenida de tal manera que crece únicamente la(s) especie(s) plantada(s).

2° cifra Nivel de plantación

1 Plantación arboreto
Plantación no experimental a pequeña escala con fines de demostración.

2 Ensayo de selección
Plantación experimental con repeticiones en escala pequeña, para seleccionar nuevas especies para plantaciones.

3 Plantación experimental silvicultural
Plantación experimental en escala mediana de pocas especies elegidas, para desarrollar técnicas silviculturales adecuadas para su manejo.
Plantación de adaptación

4 Plantación experimental con repeticiones en escala mediana, para probar pocas especies elegidas en un amplio rango climático y edáfico.

5 Plantación de manejo
Plantación experimental en escala grande de una especies elegidas para controlar el rendimiento plantación desde el punto de vista económico.

3° cifra Mezcla de la plantación

1 Plantación de una sola especie de una sola edad.

2 Plantación de 2 o más especies de una sola edad.

3 Plantación de 2 o más especies de diferentes edades.

ANEXO 2

IIAP-CIJH

SIL.FORM 2/10

EL PARAMETRO "TENDENCIA DEL ARBOL"

(Blaser, 1984)

El parámetro "Tendencia del árbol" es una clasificación cualitativa de cada árbol, que da informaciones indicativas sobre su vitalidad actual, su desarrollo futuro y el valor potencial de su madera.

Concebido para ser de fácil determinación y en lo posible objetivo -es decir, que distintas personas puedan utilizarlo con el mismo resultado-, se aplica tanto a árboles de plantaciones como a los que crecen en bosques naturales.

Se basa en la observación de las siguientes características:

1. Illuminación de la copa
 - Estimación de la cantidad de luz que recibe un árbol.
 - Se codifica según el esquema A y toma los valores 100, 200, 300, 400 Y 500.
 - Permite deducir información sobre la dinámica de crecimiento del árbol.

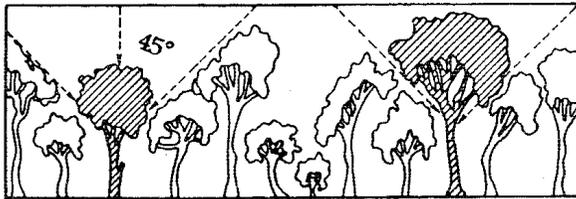
2. Forma de la copa
 - *Clasificación de la forma de la copa.*
 - *Se realiza* según el esquema B y toma los valores 10, 20, 30, 40 y 50.
 - Da una indicación del desarrollo y posible vitalidad actual del árbol en relación con su medio ambiente.

3. Calidad del fuste
 - Clasificación de la forma y calidad del fuste.
 - Se estima mediante el esquema C y toma valores entre 1 y 7.
 - Define tentativamente el valor comercial potencial del árbol.

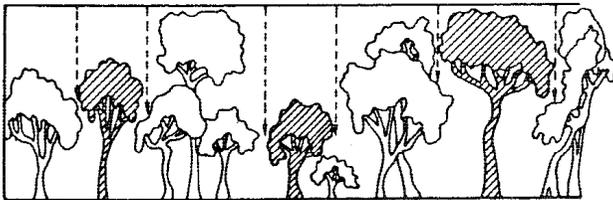
Mediante la utilización del parámetro "Tendencia del árbol", se puede caracterizar de manera rápida cualquier árbol. Así un árbol de dosel copa es libre hacia arriba (200), medio conformada (30) y cuyo fuste es recto en algunos metros, pero sin defectos importantes (4), recibe el código 234.

A. Posición de la copa (100-500)

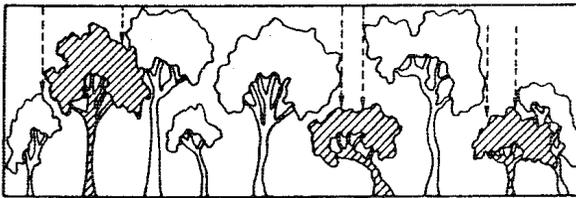
(Adaptado de Dawkins, 1958 y Uganda Silvicultural Research Plan 1959-63)



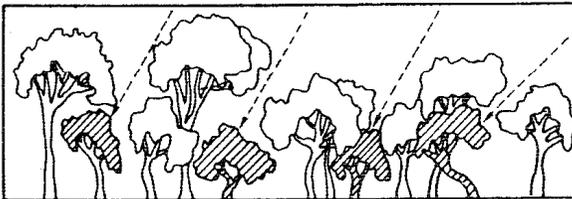
100 copa completamente libre
 recibe luz directa vertical y horizontalmente, p.e.:
 -emergente
 -árbol pequeño en un claro



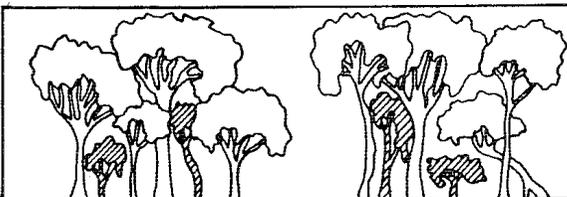
200 copa completamente libre hacia arriba
 recibe luz directa verticalmente no más, p.e.:
 -árbol del dosel superior
 -árbol pequeño en un claro



300 copa parcialmente libre hacia arriba
 recibe poca luz directa verticalmente, p.e.:
 -árbol del estrato arbóreo medio
 -árbol pequeño en claro pequeño



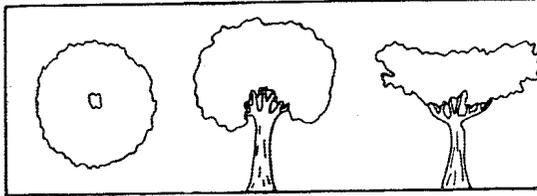
400 copa parcialmente cubierta
 recibe luz directa lateral no más, p.e.:
 -árbol del estrato arbóreo inferior cerca de un claro



500 copa completamente cubierta
 no recibe luz directa, p.e.:
 -árbol del estrato arbóreo inferior

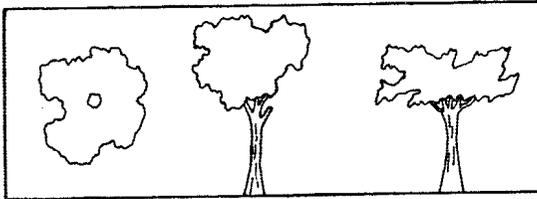
B. Forma de la copa (10-50)

(Adaptado de Dawkins, 1958 y Uganda Silvicultural Research Plan 1959-63)



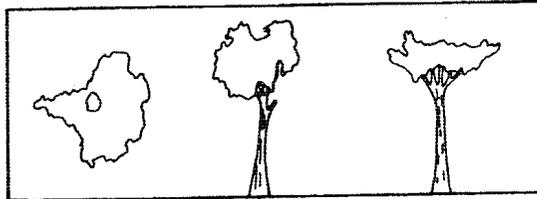
10

copa de forma perfecta
círculo completo
(copa densa, simétrica,
desarrollada sin per-
turbaciones)



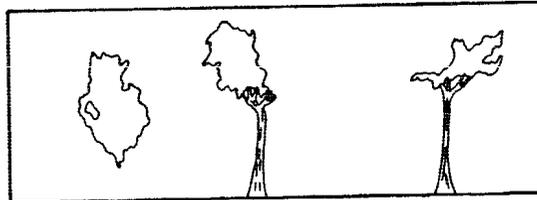
20

copa de forma buena
círculo irregular
(+ simétrica, algunas
ramas muertas, desa-
rrollada en competencia
con otros árboles)



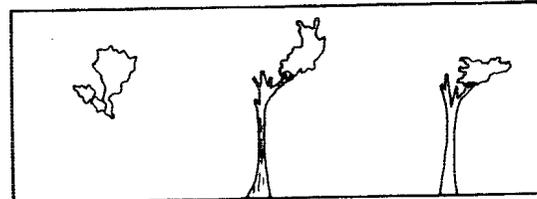
30

copa de forma tolerable
media copa
(asimétrica, tenue; pero
se puede corregir si
recibe más luz)



40

copa de forma pobre
menos de media copa
(muy asimétrica, pocas
ramas vitales; pero
puede sobrevivir)

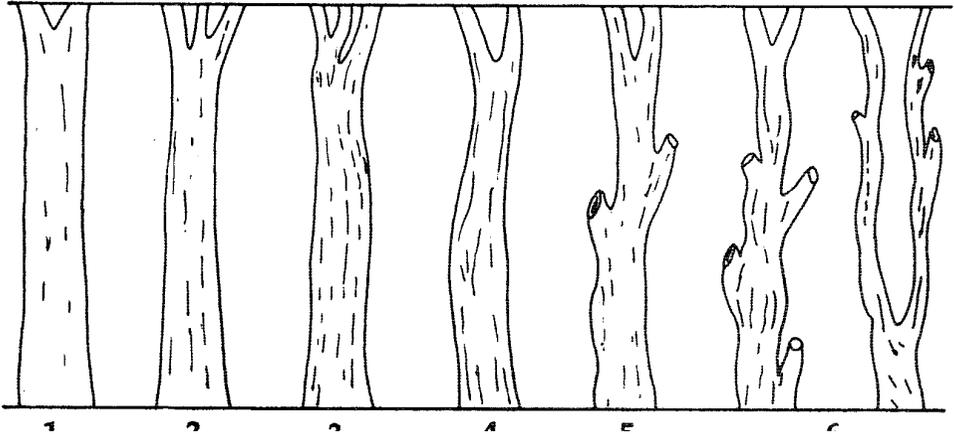


50

copa de forma muy
pobre
una o pocas ramas
(degenerado, con daños
irreversibles; árbol con
tendencia a morir)

C. Calidad del fuste (1-7)

(Adaptado de Synnott, 1979)



1. Fuste completamente recto y circular en las secciones; cilíndrico; sin defectos. La madera madura sirve para chapas torneadas; si está inmadura, da diámetros pequeños para mástiles y postes.
2. Fuste bien recto y cilíndrico, bastante circular en secciones; sin defectos. Parcialmente utilizable para chapas torneadas, mástiles y postes.
3. Fuste recto en la mayor parte de su longitud. Ligeramente cónico y parcialmente circular; sin defectos. Buena madera aserrada.
4. Fuste regular, más o menos recto en algunos metros más o menos circular; sin defectos importantes. Parcialmente utilizable para madera aserrada.
5. Fuste poco regular, de crecimiento ligeramente espiralado, algo torcido, bifurcado; sin defectos importantes. Posiblemente utilizable para madera de construcción.
6. Fuste de crecimiento espiralado, torcido, muy bifurcado, achaparrado. No utilizable para madera de uso comercial.
7. Sin clasificación ($DAP < 10$ cm).

ANEXO 3.1

IIAP-CIJH

SIL.FORM 2/04

Hoja N° _____

CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES FORESTALES

Nº de plantación:

				--	
--	--	--	--	----	--

Tipo de plantación: _____

--	--	--

Especie(s): _____

Area plantada: _____ Nº de árboles plantados: _____

Observación: Información incompleta hasta 198__

1	2	3	4	5	6	7	8	Observaciones
Fecha	Uso anterior	Preparación terreno	Plantación	Limpieza	Poda	Raleo	Medición	
. . .								

Explicación SIL.FORM 2/04

Nº de plantación: Numeración según SIL.FORM 2/01

Tipo de plantación: Según SIL.FORM 2/02

Columna	Explicación de la simbología
1	<u>Fecha:</u> día / mes / año
2	<u>Uso del terreno hasta 3 años antes de plantar:</u> B = Bosque primario alto E = Bosque alto explotado S = Bosque secundario C = Chacra P = Pastizal M = Diferentes usos
3	<u>Preparación del terreno antes de plantar:</u> Q = Quemado L = Limpiado sin quemar M = (Pica)Chapeado A = Arado
4	<u>Tipo de planton/siembra:</u> P = Pan de tierra (bolsa) R = Raíz desnuda D = Deshojado S = Seudoestaca E = Estaca D = Siembra directa
5	<u>Limpeza:</u> A = Desmalezamiento y corta de árboles en todo el terreno B = Desmalezamiento individual por árbol plantado
6	<u>Poda:</u> A = Hasta 2 m de altura B = Hasta 4 m C = Más de 4 m de altura
7	<u>Raleo:</u> E = Selectivo positivo S = Sistemático
8	<u>Mediciones:</u> A = DAP (mm) o DAC (mm) B = DAP (mm) o DAC (mm) + altura total (dm) C = DAP (mm) + altura total (dm) + altura comercial (dm) + tendencia del árbol + estado fitosanitario del árbol D = Como C + altura de inicio de copa (dm) + proyecciones de copa NS/EO (dm) E = Árboles raleados en secciones de fuste (SIL.FORM 2/08)
9	<u>Observaciones:</u> Cualquier observación relevante en la fecha de control; información mínima: nombre del anotador o responsable.

ANEXO 3.2

IIAP-CIJH

SIL.FORM 2/07

**ÁRBOLES INDIVIDUALES,
MEDICIONES MULTIVARIABLES**

País	8 5 0 . 0 0	Sitio	
Experimento			
Especie/variedad			
Lote		Repetición	Parcela o tratamiento
Fecha de plantación*		Área de la parcela(m ²)	
Nº de árboles originales en el lote o parcela de evaluación			
Fecha de medición*		*(día,mes,año)	Masa medida
Nombre y firma del anotador:		Control:	

Árbol Nº	d (mm)	h (dm)	h _{ic} (dm)	h _{com} (dm)	Ten den cia	Proyección		Estado fito sani	Observación
						N-S (dm)	E-O (dm)		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
.									
.									
.									
47									
48									
49									

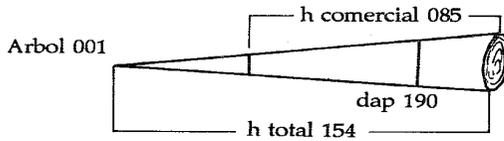
ANEXO 3.3

IIAP-CIJH

SIL.FORM 2/08

FORMULARIO PARA MEDICIÓN DE ÁRBOLES EN SECCIONES PARA ELABORAR TABLAS DE VOLUMEN

Columnas	Casilla	Registro 0 = datos del árbol entero; instrucciones al dorso Registro 1, 2, 3 ... en adelante = datos por troza o sección, en tríos de Alt/dcc/ dsc. Use un registro para cada eje o rama. Un eje puede ocupar más de una hilera de casillas, si tiene más de cinco tríos de mediciones.
01-03	1	Altura (dm) relativa de la primera troza (000 cuando es la base) (altura relativa es la altura en relación a la base del eje o rama actual, y no necesariamente en relación a la base del árbol).
04-06	2	Diámetro con corteza (mm) a la altura de la primera troza. Diámetro 000 indica ápice del eje.
07-09	3	Diámetro sin corteza (mm) a la altura de la primera troza (si mide el grosor de corteza, multiplíquela x 2 y al resultado réstelo del diámetro con corteza), u opción de grosor de corteza.
10-12	4	Altura hasta la segunda troza (acumulativa).
13-15	5	Diámetro con corteza a la altura de la segunda troza.
16-18	6	Diámetro sin corteza a la altura de la segunda troza.
etc.		etc.



Col	01-03	04-06	07-09	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39	40-42	43-45
	46-48	49-51	52-54	55-57	58-60	61-63	64-66	67-69	70-72	73-75	76-78	79-81	82-84	85-87	88-90
Cas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
E j e m p l o	Arbol No	Dep	h total	No tríos en total	h com	No ejes	No tríos 1er eje	No tríos 2do eje	No tríos 3er eje						
	001	190	154	004	085		085	100	084	154	000	000			
	Primer trío			Segundo trío			Tercer trío			Cuarto trío					
Reg	000 h	250 dcc	214 dsc	039 h	160 dcc	132 dsc	085 h	100 dcc	084 dsc	154 h	000 dcc	000 dsc			
	0														
	1														
	.														
	.														
	.														

Explicación SIL.FORM 08

Columnas	Formato	Casilla	Registro 0 =datos del árbol entero
01-03	XXX	1	Número del árbol
04-06	XXX	2	DAP con corteza en mm, a la altura de 1,3 m
07-09	XXX	3	Altura total en dm
10-12	XXX	4	Número total de tríos de mediciones en todos los ejes y/o ramas
13-15	XXX	5	Altura comercial en dm, hasta un diámetro mínimo definido
16-18	XXX	6	Si hay más de un eje/rama medida, registre el número total de ejes/ramas, incluyendo el eje principal. Se permite un máximo de 9 ejes. Si sólo hay un eje, deje las casillas 6 a 15 en blanco
19-21	XXX	7	Número de tríos de mediciones en el eje principal
22-24	XXX	8	Número de tríos de mediciones en el segundo eje
25-27	XXX	9	Número de tríos de mediciones en el tercer eje
28-45		10-15	Número de tríos de mediciones en el cuarto hasta el noveno eje
46-90		16-30	(A ser definido por el usuario, en el espacio al pie del formulario)

Se define abajo el contenido de uno o más de las casillas 16-30 en registro 0.

Nombre y firma del anotador:

Nº casilla	Definición
16	
17	
18	
19	
20	
.	
.	
.	
26	
27	
28	
29	
30	

ANEXO 4

NOMBRES VERNACULARES DE LAS ESPECIES EN PLANTACION

¿?.....	<i>Nauclea diderrichii</i>
Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>
Aguano cumala.....	<i>Virola albidiflora</i>
Aguano pashaco.....	<i>Macrobium acaciaefolium</i>
Almendro	<i>Caryocar glabrum</i>
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>
Añuje moena.....	<i>Lauraceae sp1</i>
Azucar huayo.....	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>courbaril</i> <i>Hymenaea oblongifolia</i> var. <i>palustris</i>
Balata gomosa.....	<i>Micropholis guyanensis</i> ssp. <i>guyanensis</i>
Balata gomosa o rosada.....	<i>Micropholis guyanensis</i> ssp. <i>duckeana</i>
Canela moena	<i>Nectandra sp1</i> <i>Ocotea aciphylla</i>
Caoba.....	<i>Swietenia macrophylla</i>
Capinuri de altura	<i>Naucleopsis amara</i>
Capirona.....	<i>Calycophyllum sp1</i>
Carahuasca.....	<i>Guatteria elata</i> <i>Guatteria hyposericea</i>
Casha moena.....	<i>Ocotea cuprea</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Cepanchina	<i>Sloanea sp1</i> <i>Sloanea eichleri</i>
Chullachaqui blanco	<i>Pourouma ovata</i>
Chullachaqui colorado.....	<i>Tovomita macrophylla</i>
Copal, copal colorado.....	<i>Protium</i> aff. <i>sagotianum</i>
Coto quinilla	<i>Chrysophyllum prieurii</i>
Cumala, aguanillo.....	<i>Otoba parvifolia</i>
Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>
Cumala colorada	<i>Iryanthera elliptica</i> <i>Iryanthera juruensis</i> <i>Iryanthera ulei</i>

Eucalipto.....	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Eucalyptus diversicolor</i> <i>Eucalyptus grandis</i> <i>Eucalyptus Kirtoniana</i> <i>Eucalyptus maculata</i> <i>Eucalyptus robusta</i>
Goma pashaco.....	<i>Parkia igneiflora</i>
Guariuba	<i>Clarisia racemosa</i>
Huacapú, huacapú del bajo.....	<i>Minquartia guianensis</i>
Huairuro.....	<i>Ormosia</i> sp2
Huairuro del bajo	<i>Ormosia</i> sp1
Huairuro, huairuro de altura	<i>Ormosia</i> sp3
Huasai	<i>Euterpe precatória</i>
Huayra caspi ver tomillo	
Huira caspi blanco	<i>Tapirira guianensis</i>
Huira caspi colorado.....	<i>Tapirira</i> aff. <i>guianensis</i>
Huito	<i>Genipa americana</i>
Lacre	<i>Protium</i> aff. <i>nitidifolium</i> <i>Protium gallosum</i>
Lagarto caspi.....	<i>Calophyllum brasiliense</i>
Leche caspi	<i>Couma macrocarpa</i>
Llanchama	<i>Naucleopsis concinna</i>
Lupuna.....	<i>Ceiba pentandra</i>
Marupá.....	<i>Simarouba amara</i>
Mauba	<i>Vochysia venulosa</i>
Misho chaqui	<i>Helicostylis elegans</i>
Moena	<i>Licaria latifolia</i>
Moena amarilla.....	<i>Ocotea amazonica</i>
Moena negra	<i>Endlicheria verticillata</i> ssp. <i>bracteata</i> <i>Ocotea marmellensis</i>
Moena sin olor.....	<i>Qualea trichanthera</i>
Mururé	<i>Brosimum lactescens</i>

Naranja podrido.....	<i>Parahancornia peruviana</i>
Palo de sangre.....	<i>Dialium guianense</i> <i>Swartzia cardiopenna</i>
Palto moena.....	<i>Mezilaurus synandra</i>
Pashaco curtidor.....	<i>Parkia multijuga</i> <i>Parkia nitida</i>
Pino.....	<i>Pinus caribaea</i> <i>Pinus montezumae</i>
Puca sisa.....	<i>Heisteria duckei</i>
Pucuna caspi.....	<i>Iryanthera tricornis</i>
Pumaquiro.....	<i>Aspidosperma</i> sp1
Quillobordon.....	<i>Aspidosperma schultesii</i>
Quinilla.....	<i>Pouteria</i> aff. <i>lucuma</i>
Quinilla colorada.....	<i>Manilkara bidentata</i> ssp. <i>surinamensis</i>
Sacha cacao.....	<i>Theobroma subincanum</i>
Shimbillo.....	<i>Inga peltadenia</i>
Shiringa.....	<i>Hevea nítida</i>
Shiringarana.....	<i>Micrandra spruceana</i>
Shiringuilla.....	<i>Senefeldera inclinata</i> var. <i>macrophylla</i>
Tahuari.....	<i>Tabebuia</i> sp1
Tangarana de altura.....	<i>Sclerolobium</i> aff. <i>tinctorium</i>
Tornillo, huayra caspi.....	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>
Tortuga caspi.....	<i>Duguetia tessmannii</i>
Uchumullaca.....	<i>Humiriastrum excelsusm</i>
Ungurahui.....	<i>Jessenia bataua</i>
Yacushapana.....	<i>BucheIravia</i> aff. <i>tomentosa</i> <i>Buchenavia grandis</i> <i>Buchenavia</i> sp1 <i>Buchenavia tomentosa</i> <i>Gordonia fruticosa</i>
Yesca caspi.....	<i>Qualea paraensis</i>
Zorro caspi.....	<i>Guatteria</i> aff. <i>pteropus</i>

LISTA DE LAS ESPECIES EN PLANTACION

	Plantación
<i>Aspidosperma</i> sp1 (APO) ¹	302, 506
<i>Aspidosperma schultesii</i> Woodson (APO)	208(25), 211, 503, 506
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg (MOR)	301
<i>Buchenavia</i> aff. <i>tomentosa</i> Eichl. (CMB)	205, 506
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke (CMB)	203
<i>Buchenavia</i> sp1 (CMB)	507
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichl. (CMB)	203, 205, 501
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess (GUT)	502
<i>Calycophyllum</i> sp1 (RUB)	205, 501
<i>Carapa guianensis</i> Aublet (MEL)	207, 208(33), 302, 503, 507
<i>Caryocar glabrum</i> (Aublet) Pers. (CCR)	505
<i>Cedrela odorata</i> L. (MEL)	208(23), 502, 503, 506, 507
<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke (MIM)	103, 106, 109, 111, 112, 114, 117, 202, 204, 205, 208(9), 209, 210, 211, 213, 214, 216, 218, 220, 223, 304, 401, 402, 403, 406, 411, 412, 413, 414, 501, 502, 504, 506, 507, 510
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertner (BOM)	109, 205, 501, 502, 503, 506
<i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC. (SPT)	208(3), 506
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pavón (MOR)	205, 501, 502, 503

¹ abreviatura de las familias según Weber (1982)

<i>Couma macrocarpa</i> Bard. Rodr. (APO).....	208(26), 505, 506
<i>Dialium guianense</i> (Aublet) Sandw. (CSL)	208(15)
<i>Duguetia tessmannii</i> R.E. Fries (ANN).....	208(30), 208(32)
<i>Endlicheria vertiallata</i> Mez ssp. <i>bracteata</i> (Mez) Koch (LAU).....	506
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh (MRT).....	117
<i>Eucalyptus diversicolor</i> F. Muell (MRT)	117
<i>Eucalyptus kirtoniana</i> F. Muell (MR1)	117
<i>Eucalyptus maculata</i> Hook (MRT)	117
<i>Eucalyptus robusta</i> Sm. (MRT).....	117
<i>Euterpe precatoria</i> C. Martius (PAL)	114, 115, 119, 205, 501
<i>Genipa americana</i> Linn. (RUB).....	505
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng (TEA).....	203
<i>Guatteria</i> aff. <i>pteropus</i> Benth. (ANN)	301, 503
<i>Guatteria elata</i> R.E. Fries (ANN)	104, 205, 208(12), 224, 501
<i>Guatteria hyposericea</i> Diels (ANN).....	208(21), 219, 509
<i>Heisteria duelen</i> Sleumer (OLC).....	302
<i>Helicostylis elegans</i> (J..F. Macbr.) C.C. Berg (MOR)	208(13)
<i>Hevea nitida</i> Muell. Arg. (EUP).....	208(35), 301, 506
<i>Humiriastrum excelsusm</i> (Ducke) Cuatrec. (HOU)	208(5)
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>courbaril</i> lee (CSL).....	109, 120, 205, 501, 508

<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber var. <i>palustris</i> (Ducke) Lee & Langenheim (CSL)	201, 205, 501, 506, 508
<i>Inga peltadenia</i> Harms (MIM)	301
<i>Iryanthera elliptica</i> Ducke (MYS)	205, 208(24), 219, 501, 509
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb. (MYS)	118,506
<i>Iryanthera tricornis</i> Ducke (MYS).....	208(11)
<i>Iryanthera ulei</i> Warb. (MYS).....	503
<i>Jessenia bataua</i> (C. Martius) Burret (PAL)	503
<i>Lauraceae</i> sp1.....	208(27)
<i>Licaria latifolia</i> (A.C. Smith) Kosterm. (LAU)	502
<i>Macrolobium acaciaefolium</i> (Benth.) Benth. (CSL)	118
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A. Chev ssp. <i>surinamensis</i> (Miq.) Penn. (SPT)	102, 505
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f. (PAL).....	119, 503
<i>Mezilaurus synandra</i> (Mez) Kosterm. (LAU).....	208(16)
<i>Micrandra spruceana</i> (Baillon) R. Schultes (EUP)	301
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre ssp. <i>duckeana</i> (Baehni) Penn. (SPT).....	506
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre ssp. <i>guyanensis</i> (SPT).....	102, 113, 301, 506
<i>Minquartia guianensis</i> Aublet (OLC)	208(31), 405
<i>Nauclea diderrichii</i> Merrill (RUB).....	117
<i>Naucleopsis amara</i> Ducke (MOR).....	113, 301
<i>Naucleopsis concinna</i> (Standley) C.C. Berg (MOR)	302

<i>Nectandra</i> sp1 (LAU).....	507
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & C. Martius) Mez (LAU).....	107, 115,208(8)
<i>Ocotea amazonica</i> (Meissner) Mez (LAU).....	208(4), 502, 506
<i>Ocotea cuprea</i> (Meissner) Mez (LAU)	208(7), 219, 509
<i>Ocotea marmellensis</i> Mez (LAU)	208(2)
<i>Ormosia</i> sp1 (FAB)	208(28)
<i>Ormosia</i> sp2 (FAB)	506
<i>Ormosia</i> sp3 (FAB)	101, 208(11), 301
<i>Otoba parvifolia</i> (Mgf.) A. Gentry (MYS).....	208(29)
<i>Parahancornia peruviana</i> Monach. (APO).....	505
<i>Parkia igneiflora</i> Ducke (MIM).....	110, 121,208(1),302
<i>Parkia multijuga</i> Benth. (MIM)	121, 205, 206, 208(14), 501
<i>Parkia nitida</i> Miq. (MIM)	121
<i>Pinus caribaea</i> Morelet (PIN).....	117
<i>Pinus montezumae</i> Lamb. (PIN).....	117
<i>Pourouma ovata</i> Trecul (MOR)	208(37), 302
<i>Pouteria</i> aff. <i>lucuma</i> (Ruiz & Pavón) Kuntze (SPT).....	208(6)
<i>Protium</i> aff. <i>nitidifolium</i> (Cuatrec.) Daly (BRS).....	302
<i>Protium</i> aff. <i>sagotianum</i> Marchand (BRS).....	108,208(34), 301
<i>Protium gallosum</i> Daly (BRS)	208(38)
<i>Qualea paraensis</i> Ducke (VOC)	506, 507
<i>Qualea trichanthera</i> Warm. (VOC)	208(36), 502, 503

<i>Sclerolobium</i> aff. <i>tinctorium</i> Benth. (CSL)	208(22), 219, 509
<i>Senefeldera inclinata</i> Muell. Arg. var.) <i>macrophylla</i> (Ducke) Macbr.(EUP)	302
<i>Simarouba amara</i> Aublet (SMR)	105, 205, 208(10), 211, 212, 215, 217, 222, 303, 305, 306, 401, 402, 404, 407, 408, 409, 410, 501, 502, 503, 507, 511
<i>Sloanea eichleri</i> Schumann (ELC)	205, 501
<i>Sloanea</i> sp1 (ELC).....	205
<i>Swartzia cardiosperma</i> Spruce ex Benth. (CSL)	301
<i>Swietenia macrophylla</i> G. King (MEL)	117,208(20), 502, 503
<i>Tabebuia</i> sp1 (BIG).....	506
<i>Tapirira</i> aff. <i>guinnensis</i> Aublet (ANA).....	302, 506
<i>Tapirira guinnensis</i> Aublet (ANA)	302
<i>Theobroma subincanum</i> C. Martius (STR)	302
<i>Tovomita macrophylla</i> (Poeppig & Endl.) Walp. (GUT).....	301,503
<i>Virola albidiflora</i> Ducke (MYS)	116, 208(18), 221, 302, 502, 503
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C Smith (MYS).....	503
<i>Vochysia venulosa</i> Warm. (VOC)	506

NOTA: El nombre correcto del barrenador de las meliáceas es *Hypsipyla*, y no *Hysiphylla* como erróneamente se cita en el presente documento.

Edición:
Composición:
Diagramación y montaje:
Impresión:

Elizabeth Mora
Rocío Ravello
Miguel Alvarez
José Landeo y
Demetrio Quispe