

INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA FORESTAL

EVALUACION DE TRES METODOS PARA PRESCRIBIR ACLAREOS
EN PLANTACIONES FORESTALES DE Pinus caribaea y Gmelina arborea
EN PUEBLO NUEVO, SARAPIQUI

INFORME DE PRACTICA DE ESPECIALIDAD PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA FORESTAL

POR:

DAGOBERTO ARIAS AGUILAR

NELSON CAMPOS CHAVARRIA

CARTAGO, AGOSTO 1987

EVALUACION DE TRES METODOS PARA PRESCRIBIR ACLAREOS EN
PLANTACIONES FORESTALES DE Pinus caribaea y Gmelina arborea
EN PUEBLO NUEVO, SARAPIQUI

INFORME DE PRACTICA DE ESPECIALIDAD

PRESENTADO AL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA FORESTAL DEL
INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO FORESTAL

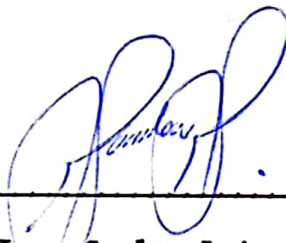
TRIBUNAL EXAMINADOR



Ing. Edgar Ortiz Malavassi, M.Sc.
Profesor Guía

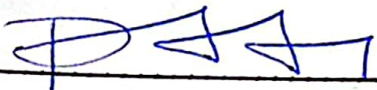


Ing. Pablo Camacho M., M.Sc.
Miembro del Tribunal

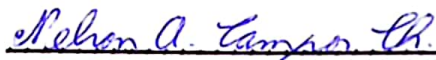


Ing. Carlos Luis Gamboa
Representante de Asesores
Forestales y Contables S.A.

CANDIDATOS



Dagoberto Arias Aguilar
Estudiante



Nelson Campos Chavarría
Estudiante

DEDICATORIA

A mis padres, Rodolfo y Claudina, a los que oriento todo mi esfuerzo y cariño, porque son los que me dan la fuerza para seguir adelante.

Dagoberto Arias Aguilar

A mis padres, Nelson y Estrella, por ser quienes han guiado mis pasos en la vida y por brindarme la oportunidad de estudiar.

A mis hermanos, Shirley y Esteban, con quienes he compartido grandes cosas.

A tí, Saily, que fuiste la semilla que germinó en mi corazón y cuyo fruto fue el amor.

Nelson Campos Chavarría

AGRADECIMIENTO

Expresamos en este apartado nuestro más sincero agradecimiento a las siguientes personas:

Al Ing. Edgar Ortiz M. e Ing. Pablo Camacho M., profesores consejeros, por su amistad, su entera disposición a evacuar nuestras dudas y por sus valiosos consejos.

Al Ing. Carlos Gamboa, administrador de la finca TRAC TACO, por su amistad y su gran colaboración, sin la cual no hubiera sido posible cumplir con los objetivos propuestos.

A los señores Asesores Forestales y Contables, S. A., por la oportunidad brindada y su apoyo económico.

Al Ing. Juvenal Valerio e Ing. Freddy Rojas, por sus aportes en la evaluación de los métodos para prescribir aclareos forestales.

A los señores: Ing. Walter Picado (D.G.F.), Ing. J. E. Castillo (D.G.F.) y Dr. Rodolfo Salazar (CATIE) por su disposición al suministrar datos para desarrollar el IDR para melina.

Al Ing. Guillermo Vargas, por transmitirnos sus experiencias y por suministrar datos para desarrollar el IDR para melina.

A la Ing. Marlen Camacho, por habernos facilitado el uso de la vara telescópica, con la cual se aceleró la recolección de información en las parcelas establecidas.

A doña Flor y don Alexis, por su amabilidad y atención.

A los empleados de la finca TRAC TACO que nos ayudaron en el trabajo de campo, por su humildad y amistad.

A la Srta. Elisa Barrantes, encargada de la mecanografía del trabajo, por su buena voluntad para efectuarlo.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización del presente trabajo.

I. INTRODUCCIÓN

II. OBJETIVO

III. REVISIÓN DE LITERATURA

1. Definición de la faja de papel

- 1.1. Taxonomía y características principales
- 1.2. Distribución y evolución del uso de la faja de papel
- 1.3. Tipos principales

- 1.3.1. Faja de papel
- 1.3.2. Faja de papel con relieve
- 1.3.3. Faja de papel con relieve y relieve

2. Definición de la faja de papel con relieve

- 2.1. Taxonomía y características principales
- 2.2. Distribución y evolución del uso de la faja de papel con relieve
- 2.3. Tipos principales

- 2.3.1. Faja de papel con relieve
- 2.3.2. Faja de papel con relieve y relieve
- 2.3.3. Faja de papel con relieve y relieve para papel
- 2.3.4. Faja de papel con relieve y relieve

INDICE GENERAL

	PAGINA
RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	3
II. OBJETIVOS	4
III. REVISION DE LITERATURA	5
A. DATOS GENERALES DE <u>Pinus caribaea</u> Morelet	5
1. Taxonomía y características principales	
2. Distribución y condiciones del hábitat natural	
3. Usos principales	
a. Leña	
b. Pulpa para papel	
c. Madera	
B. DATOS GENERALES DE <u>Gmelina arborea</u> Roxburgh	7
1. Taxonomía y características principales	
2. Distribución y condiciones del hábitat natural	
3. Usos principales	
a. Leña	
b. Madera	
c. Pulpa para papel	
d. Miel	

4. Crecimiento

C. ACLAREOS 9

1. Definición
2. Objetivos
3. Tipos de aclareo (aspecto cualitativo)
 - a. Aclareo selectivo
 - (1) Aclareo por lo bajo
 - (2) Aclareo por lo alto
 - (3) Aclareo de selección
 - b. Aclareo libre
 - c. Aclareo mecánico o sistemático
4. Métodos para determinar la intensidad de aclareo (aspecto cuantitativo)
 - a. Area basal
 - b. Índice de espaciamiento relativo (S%)
 - c. Índice de densidad del rodal (IDR)
 - (1) La regla del auto-raleo
 - (2) Relaciones densidad-crecimiento-objetivo de la plantación
 - (3) Metodología para la construcción de un diagrama general para planificar aclareos en plantaciones forestales de determinada especie.
5. Efectos del aclareo en el crecimiento
 - a. Altura
 - b. Diámetro
 - c. Area Basal
 - d. Volumen

D.	INVENTARIO FORESTAL CONTINUO	32
1.	Generalidades	
2.	Establecimiento de las unidades de muestreo permanentes	
a.	Edad del rodal para el establecimiento de las parcelas	
b.	Selección del área	
c.	Tamaño y forma de las parcelas	
d.	Identificación en el terreno de las parcelas de muestreo permanente	
e.	Zona de aislamiento	
f.	Marcación de los árboles	
g.	Mapeo de los árboles de la parcela	
h.	Información a recolectar	
IV.	MATERIALES Y METODOS	37
A.	MATERIALES	37
1.	Características biofísicas del área en estudio	
a.	Estado legal y datos de inscripción	
b.	Colindancia	
c.	Localización	
d.	Elevación	
e.	Extensión o superficie	
f.	Acceso y vías de comunicación	
g.	Relieve y topografía	
h.	Hidrología	
i.	Geología	
j.	Suelos	
k.	Clima	
l.	Zona de vida	
m.	Vegetación actual	

2. Información general sobre el proyecto de reforestación

a. Contratos forestales

b. El proyecto

c. Area plantada por año

3. Equipo y materiales

B. METODOLOGIA 46

1. Reconocimiento del área y establecimiento del sistema de inventario forestal continuo

2. Toma de información en cada una de las parcelas establecidas

3. Cálculo del IDR máximo para Gmelina arborea, y definición de los límites de las zonas de densidad

4. Evaluación de los métodos más utilizados en la determinación de la intensidad de aclareo

5. Capacitación del personal de la finca en las labores de selección de árboles a aclarear y obtención de distintos productos

6. Estimación de la cantidad de producto a extraer por árbol

7. Recolección de información sobre tiempo y costos al aclarear dos parcelas de evaluación

V.	ANALISIS DE RESULTADOS	54
A.	RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL CONTINUO	54
B.	CALCULO DEL IDR MAXIMO PARA <u>Gmelina arborea</u> Y DEFINICION DE LOS LIMITES DE LAS ZONAS DE DENSIDAD	56
C.	DETERMINACION DE LA INTENSIDAD DE ACLAREO	62
D.	EVALUACION DE LOS METODOS MAS UTILIZADOS PARA DETERMINAR LA INTENSIDAD DE ACLAREO	66
	1. Area basal	
	2. Indice de espaciamiento relativo (S%)	
	3. Indice de densidad del rodal (IDR)	
E.	ELECCION DEL METODO MAS ADECUADO PARA PRESCRIBIR EL ACLAREO EN EL AREA DE ESTUDIO Y RESULTADOS DEL MISMO	73
F.	CAPACITACION DADA AL PERSONAL DE LA FINCA	79
G.	ESTIMACION DEL PRODUCTO A EXTRAER	85
H.	INFORMACION SOBRE TIEMPO Y COSTOS AL ACLAREAR DOS PARCELAS DE EVALUACION	85
VI.	CONCLUSIONES	88
VII.	RECOMENDACIONES	90
VIII.	LITERATURA CONSULTADA	92
IX.	APENDICES	95

LISTA DE APENDICES

1. Balance hídrico para una estación cercana a la finca.
2. Hoja de campo utilizada en la recolección de información en las parcelas establecidas.
3. Prueba estadística aplicada para comprobar si existen diferencias significativas entre algunas variables medidas en las parcelas ubicadas en un mismo estrato.
4. Resultados de la estratificación efectuada en el área de estudio.
5. Resultados de la medición de parcelas permanentes. Finca TRAC TACO. Año 1987.
6. Resumen de los datos recolectados en cada parcela permanente.
7. Información recolectada de diferentes parcelas establecidas en el país, para el cálculo del IDR para Gmelina arborea.
8. Resultados de la determinación de la intensidad de aclareo para los rodales de pino y melina, utilizando los métodos: índice de espaciamiento relativo (S%) e índice de densidad del rodal (IDR).
9. Procedimiento para calcular el error que se comete al estimar el distanciamiento promedio entre árboles en diseños de plantación diferentes al triangular regular (tresbolillo con triángulos equiláteros) y al cuadrangular.
10. Ubicación de las parcelas de melina y pino, antes del aclareo, con respecto a la curva del IDR correspondiente.

11. Datos de crecimiento de Pinus caribaea en Costa Rica.
12. Ubicación de las parcelas de melina y pino, después del aclareo, con respecto a la curva del IDR correspondiente.
13. Tablas para estimar la cantidad de productos (postes y trozas) que se pueden obtener de un árbol, conocido su diámetro a 1.3 m sobre el nivel del suelo (dap) y su altura total.
14. Muestra de cálculos para diseñar un programa de aclareos según el IDR.
15. Mapa de ubicación de las parcelas permanentes en la finca TRAC TACO.

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluaron tres métodos cuantitativos para determinar la intensidad de aclareo en plantaciones forestales de Gmelina arborea (melina) y Pinus caribaea (pino), ubicadas en Pueblo Nuevo, Sarapiquí. Los métodos fueron el de área basal, el índice de espaciamiento relativo (S%) y el índice de densidad del rodal (IDR).

Se establecieron 16 parcelas en los rodales de pino y otras 16 en los de melina. La información recolectada en cada parcela fue: dap, altura total, edad, pendiente, posición fisiográfica y estado fitosanitario de los árboles. Las parcelas establecidas sirvieron como base para la implantación de un sistema de inventario forestal continuo.

Parte de la información recolectada en los rodales de melina se complementó con información proveniente de parcelas experimentales establecidas en varias partes del país. Agrupada la información, se construyó un diagrama general para planificar aclareos en plantaciones forestales de esa especie, basado en la metodología del IDR.

Para efectuar la evaluación, se llevó a cabo la determinación de la intensidad de aclareo por cada método, identificándose para cada uno de ellos sus fallas o sus bondades.

La evaluación del método de área basal indicó que este índice no puede aplicarse en la actualidad para prescribir aclareos en plantaciones forestales de pino y melina, debido principalmente a la falta de información.

Al evaluar el índice de espaciamiento relativo se encontró que este método presenta una serie de fallas y características que deben tenerse muy presente en el momento de su aplicación. Entre otros se menciona que:

- El método sólo puede ser empleado correctamente para trazados de siembra triangular regular (tresbolillo con triángulos equiláteros) y cuadrangular; si se aplica en un trazado diferente, se introduce un error en la estimación del índice, el cual varía según sea el trazado de siembra en la plantación.
- En Costa Rica, el parámetro de comparación (S% teórico) está dado de manera muy subjetiva y generalizado para ciertas especies.
- No estima en forma correcta la densidad de una plantación.
- No permite diseñar un programa de aclareos que contemple objetivos de manejo específicos.

En la evaluación del IDR, se encontró que este método es muy apropiado para el manejo y control de la densidad de una plantación. A pesar que los límites de las diferentes zonas de densidad son generalizados, se considera que los valores dados son una buena aproximación a los óptimos.

Como resultado de la evaluación de los métodos, se estimó que el IDR es el más adecuado, por sus características, para ser utilizado en los rodales del área en estudio.

Se recolectó información acerca del aclareo realizado en las parcelas que lo requerían: se cuantificó los productos obtenidos (leña, postes para cerca, postes o guías para el cultivo de maracuyá y trozas), se desarrollaron cuadros para estimar el producto a extraer por árbol y se tomó información sobre tiempo total y costos al aclarear dos parcelas de evaluación establecidas en rodales de pino y melina.

I. INTRODUCCION

La deforestación de nuestras tierras de aptitud forestal es un problema que amenaza con dejar al país sin bosques, y por lo tanto, sin los múltiples beneficios que éstos brindan. Sin embargo, desde hace algunos años la empresa privada, incentivada en parte por el Estado, se ha encargado de reforestar, en pequeña escala, diversas partes del territorio nacional.

Es así, como hasta el presente se cuenta con un cierto número de plantaciones forestales que requieren de un adecuado manejo silvicultural, para que alcancen los objetivos y metas fijadas por el empresario o el silvicultor.

Al ser sumamente reciente la actividad forestal en Costa Rica, es muy común que se adopten conocimientos de otras latitudes sin evaluar la aplicabilidad que tienen a nuestras condiciones. Por esta razón, se requiere desarrollar técnicas apropiadas que sean cada vez mejores, se adapten a nuestras condiciones y sean fáciles de manipular; así mismo, es necesario evaluar las ya existentes.

En el presente trabajo se tratará de resolver el problema que representa la estimación adecuada de la intensidad de aclareo en plantaciones de Gmelina arborea y Pinus caribaea var. hondurensis ubicadas en Pueblo Nuevo, Sarapiquí. Se desarrollará, para melina, una metodología de reciente utilización en el país: el índice de densidad del rodal (IDR). Posteriormente se evaluarán los métodos más utilizados en la prescripción de aclareos, con el fin de determinar cuál de ellos ofrece los resultados más coherentes y razonablemente precisos para nuestras condiciones.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar diferentes métodos para determinar la intensidad de aclareo a aplicar en plantaciones de Pinus caribaea var. hondurensis Barret y Golfari y Gmelina arborea Roxburgh, en Pueblo Nuevo de Sarapiquí.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer un sistema de inventario forestal continuo con parcelas permanentes de medición.
- Calcular el Índice de Densidad del Rodal máximo (IDR máx.) para Gmelina arborea en Costa Rica, según la metodología fundamentada por Ortiz (1986) y definir los límites de las distintas zonas de densidad.
- Determinar la intensidad de aclareo para los rodales de pino y melina utilizando los métodos: área basal, índice de espaciamiento relativo (S%) e índice de densidad del rodal (IDR).
- Evaluar los métodos utilizados y seleccionar el más conveniente a aplicar en los rodales localizados en el área de estudio.
- Establecer las normas de marcaje para el aclareo y brindar capacitación al personal de la finca de las labores de selección de árboles a eliminar y obtención de distintos productos.
- Estimar la cantidad de producto a extraer durante el aclareo (postes de varias dimensiones).
- Proporcionar datos sobre tiempo y costos al aclarear dos parcelas de evaluación.

III. REVISION DE LITERATURA

A. DATOS GENERALES DE Pinus caribaea Morelet

1. Taxonomía y características principales

Pinus caribaea Morelet pertenece a la familia Pinaceae, y se le conoce comúnmente como: pino hondureño o pino caribeño (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1980).

Es un árbol grande que en condiciones óptimas puede alcanzar una altura de hasta 35 m y un diámetro de 100 cm. Generalmente el fuste es recto y la ramificación regular (Zamora, 1980).

2. Distribución y condiciones del hábitat natural

Se distinguen tres variedades geográficas de Pinus caribaea. La variedad caribaea (típica) o pino caribeño, se encuentra en el oeste de Cuba y la Isla de Pinos. La variedad bahamensis, o pino de Bahamas, es nativo de las Bahamas y las Islas Caicos. Por último, la variedad hondurensis, pino hondureño, crece en las tierras bajas del Atlántico en América Central, desde Belice hasta Nicaragua.

La variedad típica de pino requiere sitios con precipitación fluctuando entre los 1000 y 1800 mm, pudiéndose llegar a los 3900 mm en regiones costeras. Algunos rodales se desarrollan en sitios donde la precipitación anual es de 660 mm (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1980).

En su hábitat natural, las temperaturas medias oscilan entre 22 y 28°C, con máximas de 37 °C y mínimas esporádicas de 5 °C (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1980).

Según Lizano y Vásquez, citados por Vargas (1986), el ámbito de suelos para el pino va desde arenosos hasta arcillosos, prefiriendo suelos profundos y con buenas condiciones de drenaje. Se indica también que no tolera suelos pobremente aireados en donde se concentran depósitos de arcillas, ni suelos calcáreos.

3. Usos principales

Según el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (1980) la especie tiene los siguientes usos principales:

a. Leña

La madera es suave, moderadamente liviana (peso específico de 0.4 a 0.66) y resinosa. Tanto el producto de aclareos como las ramas provenientes de plantaciones cuyo objetivo es la producción de madera para aserrío o pulpa, podrían proporcionar un valioso combustible.

b. Pulpa para papel

Según estudios realizados, la especie posee las características necesarias para pulpa de uso general.

c. Madera

La madera es excelente para tableros de partículas y tableros de fibra sin comprimir. También se usa en la construcción de barcos, construcción pesada, ensambladura de interiores, piezas para muebles y (si lo permite su forma) para chapas.

B. DATOS GENERALES DE Gmelina arborea Roxburgh

1. Taxonomía y características principales

Gmelina arborea Roxburgh pertenece a la familia Verbenaceae, es conocida comúnmente como melina.

Es un árbol caducifolio, de tamaño mediano a grande, con hojas grandes, cordiformes y acuminadas. Su corteza generalmente es lisa y de color marrón claro a gris. La forma varía según las condiciones de crecimiento; en espacios abiertos tiene tendencia a desarrollar ramas gruesas, fustes torcidos, marcada conicidad y frecuente bifurcación, pero en plantaciones es posible corregir esos defectos (Fierros, 1980).

2. Distribución y condiciones del hábitat natural

Esta especie es nativa de los bosques húmedos de India, Bangladesh, Sri Lanka, Burma y gran parte del sureste de Asia y el sur de China. Actualmente la especie está siendo muy utilizada en plantaciones con fines comerciales, principalmente en Brasil, Gambia, Sierra Leona, Costa de Marfil, Nigeria, Malawi, Malasia y Filipinas (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1980).

Alcanza los mejores crecimientos en lugares donde los valores extremos de temperatura oscilan entre 18.3 y 35 °C, y la precipitación anual varía de 760 a 4600 mm, obteniendo su desarrollo óptimo en lugares con precipitación entre 1780 y 2300 mm anuales (Fierros, 1980).

En cuanto a suelos, la melina tiene bastante plasticidad, y sobrevive en un amplio ámbito de suelos: ácidos, limos calcáreos y lateríticos. No resiste inundaciones y su crecimiento se reduce en suelos muy delgados o con capas impermeables, suelos ácidos muy lixiviados o arenas secas. Crece mejor en aluvio húmedo, bien drenado y rico en bases (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1980).

3. Usos principales

Según el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (1980) la especie tiene los siguientes usos principales:

a. Leña

Su madera es relativamente liviana (peso específico de 0.42 a 0.64); el valor calorífico de la albura es de 4800 kcal por kg, aproximadamente. El carbón que se obtiene de melina arde bien y sin humo, pero produce mucha ceniza.

b. Madera

La madera color paja de la melina es una de las mejores maderas de uso general en los trópicos. Se utiliza para tableros de partículas, en la capa central de la madera contrachapada, para bastidores de apoyo para minería, fósforos y madera para construcciones livianas: carpintería en general, embalaje y fabricación de muebles.

c. Pulpa

La madera de esta especie produce un rendimiento regular de papel, con propiedades superiores a la de la pulpa que se obtiene de la mayoría de las maderas duras.

d. Miel

Las flores producen néctar en abundancia, del cual se obtiene una miel de alta calidad.

4. Crecimiento

En general, se conoce que esta especie tiene un crecimiento muy rápido durante sus primeros años de vida y que más o menos después de los siete años el crecimiento empieza a declinar. En lugares como Sierra Leona se ha notado la tendencia de los árboles a morir a temprana edad, aproximadamente a los diez años (Fierros, 1980).

C. ACLAREO

1. Definición

El aclareo, también conocido como clara o raleo, es un tratamiento silvícola que se le aplica a un bosque o rodal con el fin de dirigir el funcionamiento de la selección natural y tener en todo momento una población formada, en su mayoría, de árboles deseables donde el número, las formas y el estado de crecimiento sean tales, que el bosque responda de manera satisfactoria como le sea posible y permanentemente, a objetivos de manejo específicos (Troensegaard, 1971; Hawley y Smith, 1972; Vincent, 1975; Braathe, 1978; Camacho, 1980; Picado, 1986 y Ortiz, 1986).

2. Objetivos del aclareo

Entre los objetivos más importantes de un aclareo se encuentran:

- Utilización del volumen producido por la masa durante un ciclo de corta (Troensegaard, 1971; Silva, 1975; Camacho, 1980; Hawley y Smith, 1982 y Daniel et al, 1982).
- Distribuir el espacio de crecimiento para el beneficio del rodal (Camacho, 1980).

- Redistribuir la producción potencial para un óptimo aprovechamiento (Troensegaard, 1971; Silva, 1975; Camacho, 1980; Hawley y Smith, 1982 y Daniel et al, 1982).
- Obtención de un rápido retorno económico del capital invertido (Daniel et al, 1982).
- Mejoramiento de la composición del bosque y reducción de riesgos y daños (Alvarado, 1984).

3. Tipos de aclareo (aspecto cualitativo)

Según Camacho (1980), se ha hecho una diferenciación de tipos de aclareo debido a que ésta no es una actividad rígida y al estar dirigida tanto a las plantaciones forestales como al bosque natural, el administrador del recurso, podrá escoger entre los diferentes tipos de aclareo el que mejor se adapte a su caso en particular.

A continuación se presentan en forma general, los diferentes tipos de aclareo:

a. Aclareo selectivo

En este tipo de aclareo la escogencia de los árboles a eliminar se hace a criterio del técnico y de acuerdo con los objetivos de la plantación (Sánchez, 1985).

El aclareo selectivo presenta diversas modalidades entre las cuales están:

- (1) Aclareo por lo bajo: intenta sacar los árboles pertenecientes a las clases de copa bajas. En el grado más débil se sacan solamente los suprimidos, en el grado mediano se sacan los intermedios y en el más fuerte solamente se quedan los dominantes y codominantes más vigorosos (Troensegaard, 1971). Por su parte, Picado (1986) indica que esta forma de aclareo es muy utilizada en etapas tempranas del desarrollo del rodal y tiene como fin su saneamiento, más que la obtención de productos de valor económico en el mercado.
- (2) Aclareo por lo alto: trata de remover los árboles cuyas copas se encuentran en los estratos superior e intermedio (Hawley y Smith, 1982). Como ventaja se señala el hecho de que es económicamente rentable. La desventaja que presenta es que al cortar árboles grandes se pueden producir daños en los que quedan en pie (Sánchez, 1985).
- (3) Aclareo de selección: consiste en extraer los árboles dominantes con el fin de estimular el crecimiento de los árboles de las clases de copa inferiores. Los árboles dominados que probablemente morirán antes del aclareo siguiente, también son cortados, con el fin de utilizarlos (Camacho y Camacho, 1978).

b. Aclareo libre

En este tipo de aclareo, como su nombre lo indica, los árboles se eliminan sin apegarse a ninguno de los métodos mencionados anteriormente.

Según Camacho (1980), aclarear libremente es dejar un número adecuado de los mejores árboles bien espaciados como sea posible en el área. La escogencia de los mejores árboles que se dejarán dependerá exclusivamente del producto que se necesite.

Sánchez (1985), indica como ventaja de este tipo de aclareo, el retorno del costo del mismo. Como desventaja apunta que es lento y poco práctico.

c. Aclareo mecánico

El aclareo mecánico, también conocido como sistemático, elimina los árboles sin tomar en cuenta la clase de copa, la calidad o el carácter general de éstos (Daniel et al, 1982).

Este aclareo es a menudo, pero no siempre, un aclareo no comercial, o sea, no se utilizan los árboles cortados y solamente sirve para aumentar el espaciamiento entre los árboles remanentes; en otras palabras, es una inversión en el crecimiento futuro del rodal joven (Troensegaard, 1971).

Según Hawley y Smith (1982), la base arbitraria con que se seleccionan los árboles se justifica en masas altamente uniformes que no se han diferenciado todavía en clases de copa.

Sánchez (1985), apunta que la utilización de este método en Costa Rica se hace difícil ya que, generalmente, las plantaciones no son homogéneas.

4. Métodos para determinar la intensidad de aclareo (aspecto cuantitativo)

a. Area basal

El factor más común para expresar la densidad del rodal es el área basal, que es una función de la suma de los diámetros cuadrados. Este factor fue introducido primeramente para el cálculo del volumen del rodal, pero es también muy conveniente para determinar la densidad, puesto que es fácil de obtener y no se necesita medir alturas que están sujetas a mayores errores de medición (Troensegaard, 1971).

Según Vargas (1986), el método del área basal se fundamenta en una estimación del número de árboles que deben quedar en pie para que alcancen el área basal limitante en el momento en que se proyecta realizar el siguiente aclareo.

Generalmente el área basal se usa como un control en el régimen de aclareo y no para prescribir éste. Es decir, el régimen de aclareo no se especifica en términos de que a una cierta edad debe quedar una determinada área basal, sino que se usa como criterio para mantener la ocupación o espesura dentro de ciertos límites (Vincent, 1975). Estos límites varían con la especie y la calidad del sitio, pero teóricamente, el límite inferior es la mínima densidad posible. Este límite es el más importante de los dos, porque indica el área basal después del aclareo (Troensegaard, 1971).

El problema que plantea este método es la determinación del área basal mínima que hay que mantener en las diferentes fases del turno, así como el área basal máxima a lograr (Vargas, 1986). Por su parte, Vincent (1975), indica que esta información puede obtenerse mediante la investigación en parcelas permanentes de aclareo y rendimiento, con el ensayo y comparación de diferentes niveles de ocupación.

Vincent (1984) indica que el área basal máxima para manejo puede estimarse mediante la aplicación de una rebaja del 25% del valor potencial del sitio, con base en asunciones hechas por falta de información al respecto. Asimismo, el área basal mínima, para lograr el máximo incremento, se estima mediante la aplicación de una rebaja asumida de 40%. El número de árboles a quedar después del aclareo se obtiene mediante la relación entre el área basal máxima y el área basimétrica media a lograr con los árboles que quedaron. Por su parte, Picado (1986) considera que es imposible tomar decisiones basadas en tales parámetros, debido a la falta de información por especie y sitio.

b. Índice de espaciamiento relativo (S%)

Este método considera lógico la correlación entre el espacio de crecimiento y la altura de los árboles. Para este caso se especifican los límites entre los cuales hay que mantener el S% para cada etapa de desarrollo de la plantación (Vargas, 1986).

Con base en la especificación de estos límites y a la información sobre altura mayor y edad correspondiente a la calidad de sitio bajo consideración, es posible estimar el número de árboles que deben quedar a diferentes edades. El resultado es un régimen numérico de aclareo basado en las especificaciones sobre el S% (Vincent, 1975).

El índice de espaciamiento relativo se puede calcular de la siguiente manera:

$$S\% = \frac{A}{\bar{H}} \times 100$$

donde: S% = Índice de espaciamiento relativo
 A = Distanciamiento promedio entre árboles
 \bar{H} = Altura mayor promedio de los 100 árboles más altos en una hectárea. En el caso de Pinus sp., los cola de zorro no se toman en cuenta como árboles altos (Silva, 1971).

El distanciamiento promedio entre árboles se obtiene por la fórmula

$$A = \sqrt{\frac{10\ 000}{(1/2) N \sqrt{3}}}$$

donde: N es el número de árboles/ha (excluyendo los árboles suprimidos)

Conociendo la altura dominante y el número de árboles por hectárea, se calcula el S% actual. Luego, introduciendo el S% deseado (ver cuadro 1), con la misma altura dominante, se calcula el número de árboles deseado. La diferencia entre el número de árboles actual y el número de árboles deseado determina el número de árboles que se deben cortar. Una vez calculado este número, se hace la selección de los árboles a extraer según el llamado "ACLAREO DE SELECCION" (Vincent, 1975).

CUADRO 1

Espaciamientos relativos teóricos

Para la especie: Cupressus sp., Pinus sp. y Casuarina sp.

Edad	Calidad de sitio		
	Bueno	Regular	Malo
Joven	20%	21%	22%
Intermedio	21%	22%	23%
Mayor	23%	24%	25%

Para las especies: Tectona sp., Gmelina sp. y Eucalyptus sp.

EDAD	Calidad de sitio		
	Bueno	Regular	Malo
Joven	22%	23%	25%
Intermedio	26%	28%	30%
Mayor	30%	32%	35%

Fuente: Lemckert (1978)

El S% es un índice de espaciamiento relativo entre árboles. Por tal razón se tiene lo siguiente:

Un mayor espacio, y mayor S% se requiere:

- Cuando se trata de árboles mayores de edad, que prácticamente han llegado a su altura máxima, pero todavía pueden aumentar de diámetro. Al darles mayor espacio, puede aumentarse el tamaño de la copa y por ende puede que se incremente su diámetro.
- Cuando se trata de especies con un sistema radical superficial.
- Cuando la calidad del sitio, para las especies escogidas, es baja, ya que la competencia será más fuerte.

Un menor espacio, y menor S% se requiere:

- Cuando se trata de árboles jóvenes, para que la mayor densidad estimule el crecimiento en altura, y a la vez también la autopoda.
- Cuando se trata de especies de copa delgada.
- Cuando la especie tiene un sistema radical profundo.
- Cuando el sitio es bueno y fértil (Lemckert, 1978).

c. Índice de densidad del rodal (IDR)

Para cumplir con los propósitos de un aclareo forestal, es fundamental saber evaluar correctamente la densidad de la plantación.

Al escoger una variable para evaluar la densidad del rodal, se debe tener en cuenta que la variable seleccionada pueda ser utilizada eficientemente en el diseño de un programa de aclareos (Ortiz, 1986). La variable a seleccionar tiene que cumplir ciertos aspectos: debe evaluar el estado de competencia del rodal correctamente, o sea debe integrar la evaluación del tamaño medio de los árboles, su número por unidad de área y su distribución espacial en el rodal (Clutter et al citados por Ortiz, 1986); en un segundo nivel, la variable escogida debe ser independiente de la calidad del sitio y de la edad del rodal, y finalmente, debe permitir traducir fácilmente un objetivo de manejo en un programa de aclareos (Ortiz, 1986).

De las variables disponibles: número de árboles por hectárea, área basimétrica por hectárea, índice de espaciamiento, radio árbol - área, factor de competencia de copas e índice de densidad del rodal; el último índice ha sido calificado como el mejor (Daniel et al, 1982).

El índice de densidad del rodal (IDR) fue desarrollado por Reineke en 1933, y se fundamenta en la regla del auto-raleo, o sea, en la relación existente entre el número de árboles por hectárea y su tamaño medio (Ortiz, 1986).

El IDR puede ser la mejor herramienta, cuando el manejo intensivo del rodal requiere de un método refinado, para regular la densidad y ajustarla a metas previamente establecidas (Daniel et al, 1982).

Ortiz (1986) indica que el índice de densidad del rodal máximo (IDR máx.) para Pinus caribaea en Costa Rica, es de 1380 y el IDR para cualquier plantación de esa especie se debe calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{IDR} = N \left(\frac{\overline{\text{dap}}}{25} \right) 1.67$$

en donde: N = número de árboles por hectárea en el rodal
 $\overline{\text{dap}}$ = diámetro promedio a la altura del pecho (en cm)

El índice de densidad del rodal de Reineke tiene muchas aplicaciones prácticas en cuanto a la evaluación del desarrollo del bosque. Por ejemplo:

- Permite que las densidades de los rodales se puedan comparar sin importar el sitio y las diferencias de edad; se pueden comparar incluso las densidades de rodales de diferentes especies o mezclas de ellas.
- Dado un rodal maduro que sea considerado ideal para acoplarse a los objetivos de la explotación, el silvicultor puede calcular y determinar mediante el uso del IDR, el número óptimo de árboles que deben mantenerse en un rodal inmaduro para que al madurar llegue a tener la densidad deseada.
- Los estudios acerca del aclareo y el control de la población de los rodales permite establecer el límite inferior del área basal deseable.
- El IDR permite hacer la prescripción de regímenes de aclareo que resulten no ambiguos, en oposición a los regímenes que se basan exclusivamente en el área basal (Daniel et al, 1982).

(1) La regla del auto-raleo

Auto-raleo es el término que expresa que un bosque regula en forma natural su densidad. Cuando una plantación es muy densa, entra en un estado de auto-raleo en el cual la competencia entre árboles alcanza su máximo, el crecimiento neto del rodal es mínimo y la mortalidad se maximiza.

La regla del auto-raleo lo que expresa o describe es cómo se comporta la mortalidad en rodales en condición de intensa competencia (Westoby citado por Ortiz, 1986).

Existen varias maneras de formular la regla del auto-raleo, éstas pueden estudiarse en Ortiz (1986).

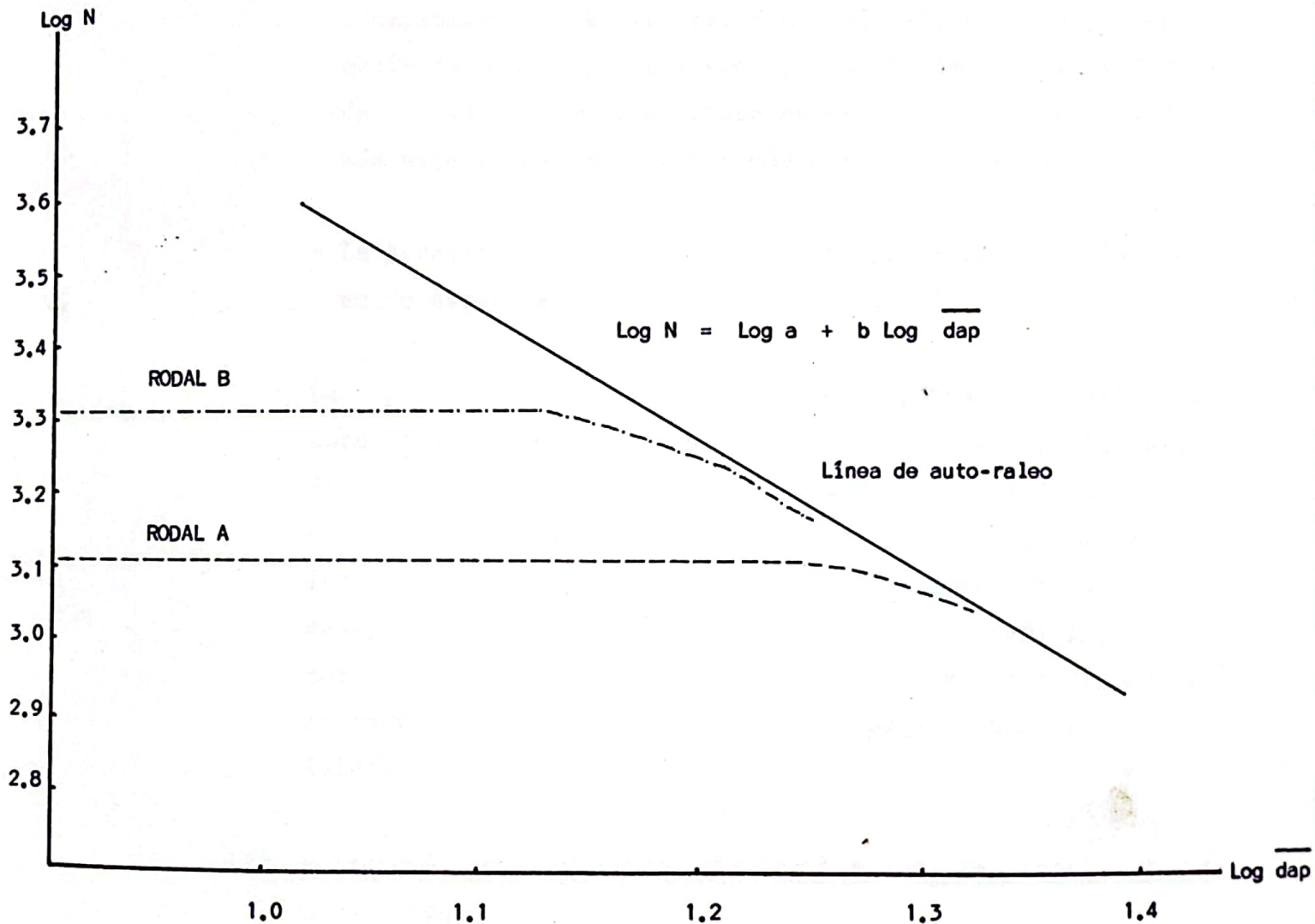
Según Ortiz (1986), la regla del auto-raleo es empírica. Ella es el resultado de observaciones experimentales realizadas hasta el presente, pero no tiene aún explicación científica. Westoby, citado por Ortiz (1986), hipotetiza que existe una línea de auto-raleo para cada combinación especie-ambiente.

La línea de auto-raleo representa el límite superior de cualquier combinación de biomasa por hectárea con el número de árboles por hectárea. En ausencia de competencia entre árboles, los rodales tienden a incrementar en biomasa hasta que alcanzan el límite impuesto por la línea de auto-raleo, para luego desplazarse a lo largo de ésta (ver figura 1).

$$JDR = N \left(\frac{\bar{d}}{25} \right)^{-5}$$

FIGURA 1

TRAYECTORIA DE DOS RODALES (a y b) DENTRO DE UN DIAGRAMA Log N vrs. Log \bar{dap} . AMBOS RODALES SON DE LA MISMA EDAD Y CALIDAD DE SITIO. EL RODAL a FUE PLANTADO A 1250 árb/ha. EL RODAL b FUE PLANTADO A 2000 árb/ha.



donde: N = árboles/ha
 \bar{dap} = diámetro medio a 1.3 m (en cm)

Westoby, citado por Ortiz (1986), indica que la regla del auto-raleo tiene tres características importantes:

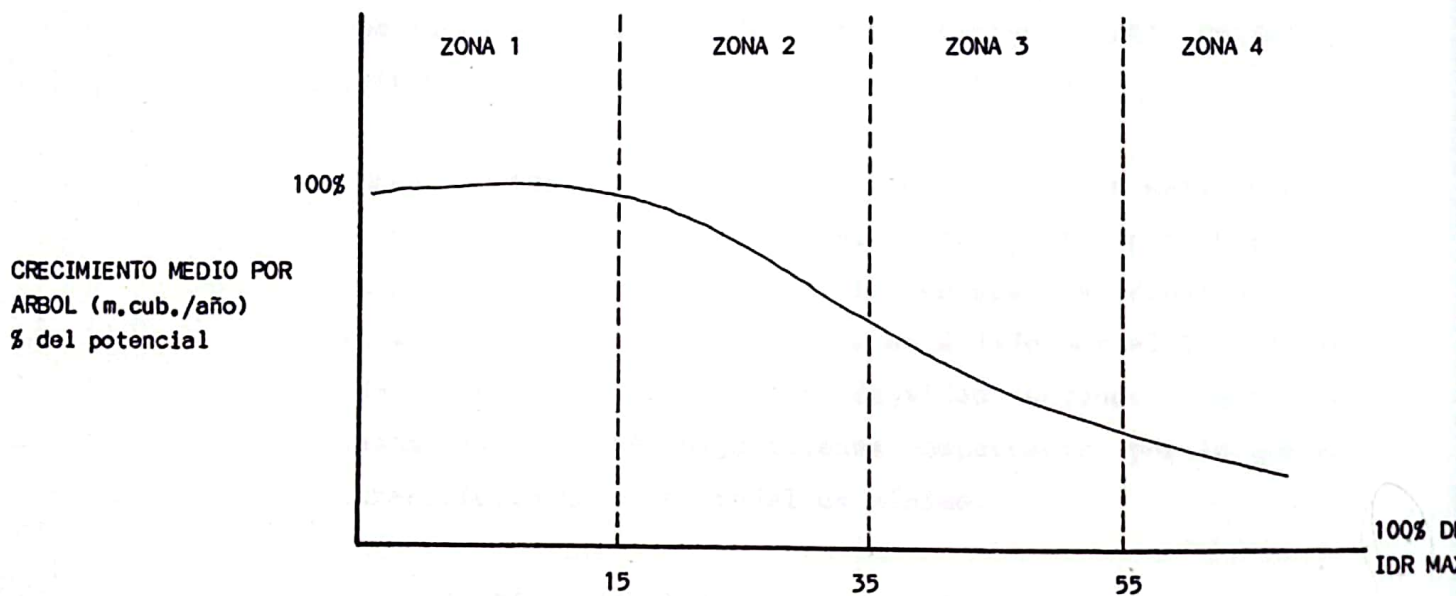
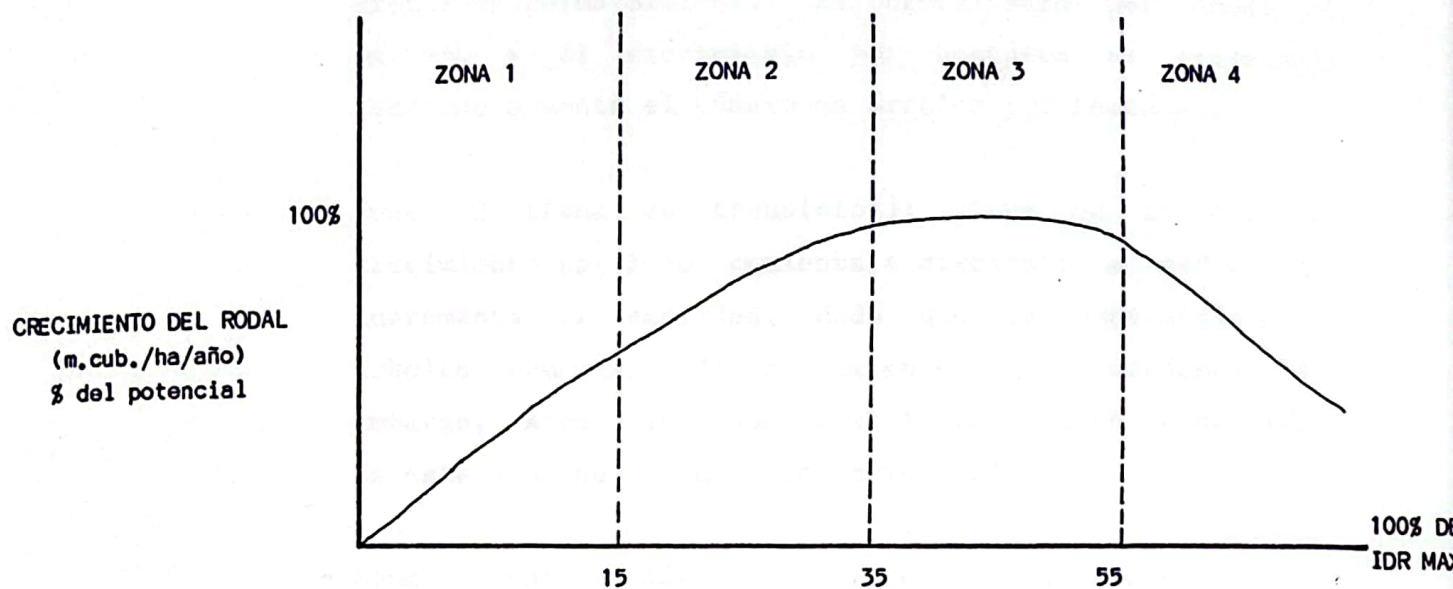
- El tiempo no entra en juego dentro de esta regla, dado que la mortalidad es función solamente de la acumulación de biomasa en el rodal.
- La relación biomasa versus número de árboles es independiente de la calidad del sitio. Dado que la mortalidad es expresada como producto de la acumulación de biomasa, la mortalidad dependiente de la densidad es más baja en malos sitios y más alta en buenos sitios.
- La localización de la línea de auto-raleo varía poco entre especies y condiciones de sitio.

La posible base científica que explica la regla del auto-raleo se encuentra cuando un rodal entra en la banda de auto-raleo, en donde tiende a maximizarse la competencia por agua, iones minerales y principalmente por luz. El resultado de esta alta competencia es la desaparición y estancamiento de aquellos individuos que por sus características genéticas, vigor o condiciones de micrositio no están en niveles aptos para competir (Ortiz, 1986).

(2) Relaciones densidad-crecimiento-objetivo de manejo de la plantación

Varios autores citados por Ortiz (1986) han establecido claramente las relaciones densidad-crecimiento de árboles y rodales. Evaluando la densidad en términos del IDR (Figura 2), se pueden señalar 4 zonas de IDR de gran importancia en el manejo de plantaciones forestales:

FIGURA 2



CRECIMIENTO DEL RODAL Y CRECIMIENTO POR ARBOL RELACIONADO
CON LA DENSIDAD DEL RODAL EXPRESADA COMO UN PORCENTAJE
DEL IDR MAX. PARA LA ESPECIE. EL POTENCIAL DE CRECIMIENTO DEPENDE
DEL GENOTIPO, LA CALIDAD DEL SITIO Y LA EDAD DEL RODAL.
(SEGUN LANGSAETER, 1941)

- Zona 1 (Zona de subutilización del sitio): En esta zona la densidad del rodal es baja y los árboles tienden a crecer en forma aislada. El crecimiento por árbol es máximo, y el crecimiento por hectárea se incrementa conforme aumenta el número de árboles por hectárea.
- Zona 2 (Zona de transición): Zona en la cual el crecimiento por árbol comienza a disminuir a medida que incrementa la densidad, dado que la competencia entre árboles aumenta. El crecimiento por hectárea, sin embargo, sigue en aumento al incrementarse la densidad. En esta zona no se da subocupación del sitio.
- Zona 3 (Zona de máximo crecimiento por hectárea): El crecimiento por árbol continúa disminuyendo a medida que se incrementa la densidad. El crecimiento por hectárea, sin embargo, alcanza su máximo en esta zona.
- Zona 4 (Zona o banda de auto-raleo): En esta zona el crecimiento por árbol y el crecimiento por hectárea disminuyen a medida que se incrementa la densidad, el límite superior de esta zona está dado por el IDR máximo de la especie. Rodales con densidad cayendo dentro de esta zona, están bajo intensa competencia, por lo que el crecimiento neto del rodal es mínimo.

La relación entre las zonas definidas anteriormente con el manejo de una plantación está dada en los siguientes términos:

- Zona 1: Debe evitarse que después de efectuar un aclareo, la densidad de la plantación se ubique en esta zona. Si el objetivo de manejo es maximizar crecimiento por hectárea, la estrategia es planificar el aclareo de forma tal que después de efectuado éste, la plantación tenga una densidad próxima al límite superior de la zona. La densidad correspondiente al límite superior de esta zona es señalado como punto de cierre del dosel.

- Zona 2: Si el objetivo de manejo es maximizar el crecimiento por árbol, para obtener rápidamente árboles para aserrar, debe evitarse que la densidad del rodal supere el límite superior de esta zona. De igual forma si el objetivo de manejo es maximizar crecimiento por hectárea, debe evitarse que después de un aclareo, la densidad del rodal sea inferior al límite superior de la misma.

- Zona 3: Si el objetivo de manejo de la plantación es maximizar crecimiento por hectárea, la densidad del rodal debe mantenerse dentro de los límites de esta zona. Si la densidad del rodal sobrepasa el límite superior, la plantación empieza a sufrir mortalidad como producto de la alta densidad. Al efectuar un aclareo, éste se planifica de forma tal que se reduzca la densidad del rodal al límite inferior de la zona.

- Zona 4: Debe evitarse que una plantación alcance densidades ubicadas en esta zona (Ortiz, 1986).

(3) Metodología para la construcción de un diagrama general para planificar aclareos en plantaciones forestales de determinada especie

La metodología está basada en los trabajos de Langsaeter, Long y Drew y Flewelling, citados por Ortiz (1986).

El primer paso consiste en calcular el IDR máximo para la especie. En teoría, el parámetro B, el cual es utilizado para el cálculo del IDR, es igual a -1.67; sin embargo, puede variar para distintas especies.

Para estimar el valor de B se necesita información proveniente de parcelas experimentales establecidas en rodales que estén en estado de auto-raleo, esto es, en rodales realmente densos. La información requerida es únicamente: número de árboles por hectárea y diámetro (dap) promedio por parcela. El principal problema radica en cómo determinar cuáles rodales o parcelas están en condición de auto-raleo. Una forma práctica y simple para resolver el problema consiste en graficar la información de las parcelas utilizando un sistema de coordenadas cartesianas; en el eje vertical se coloca la variable logaritmo en base 10 del número de árboles por hectárea ($\log N$) y en el eje horizontal, la variable logaritmo en base 10 del diámetro promedio a 1.30 m ($\log \text{dap}$). Para calcular el verdadero valor de B se escogen aquellas parcelas ubicadas en la línea de auto-raleo.

Una vez escogidas las parcelas en condición de auto-raleo, el cálculo del parámetro B se puede hacer gráficamente o a través de una regresión matemática para el modelo **final**:

$$\log N = \log a + b (\log dap)$$

$$y = a + bx$$

donde: a es el estimador del parámetro K (el cual varía para cada combinación especie-ambiente)

b es el estimador del parámetro B

Westoby, citado por Ortiz (1986), sugiere que se consideren aquellas parcelas en donde se compruebe una mortalidad dependiente de la densidad de un 20%. Ortiz (1986) aclara que el incluir parcelas que no han empezado a auto-ralearse puede empinar (b más grande) o aplanar (b más bajo) la línea de auto-raleo.

Después de calcular b (el estimador de B) es recomendable probar si el valor calculado es estadísticamente diferente de -1.67. La hipótesis nula deberá ser $H_0: B = -1.67$, si se logra rechazar esta hipótesis el IDR se calcula de la siguiente manera:

$$IDR = N \left(\frac{\overline{dap}}{25} \right)^b$$

donde: b es el nuevo valor de B.

El IDR máximo para la especie, se estima calculando los IDR de las parcelas en condición de auto-raleo para luego tomar su promedio (Ortiz, 1986).

El siguiente paso consiste en definir los límites de las zonas de densidad, para ello se puede utilizar la información generada hasta el presente por Long (1985) y Drew y Flewelling, citados por Ortiz (1986), quienes establecen valores de aplicación general (ver cuadro 2). Los valores exactos para la especie deberán generarse a través de experiencias en la aplicación del método.

CUADRO 2

VALORES DE APLICACION GENERAL PARA DEFINIR LOS LIMITES
DE LAS ZONAS DE DENSIDAD

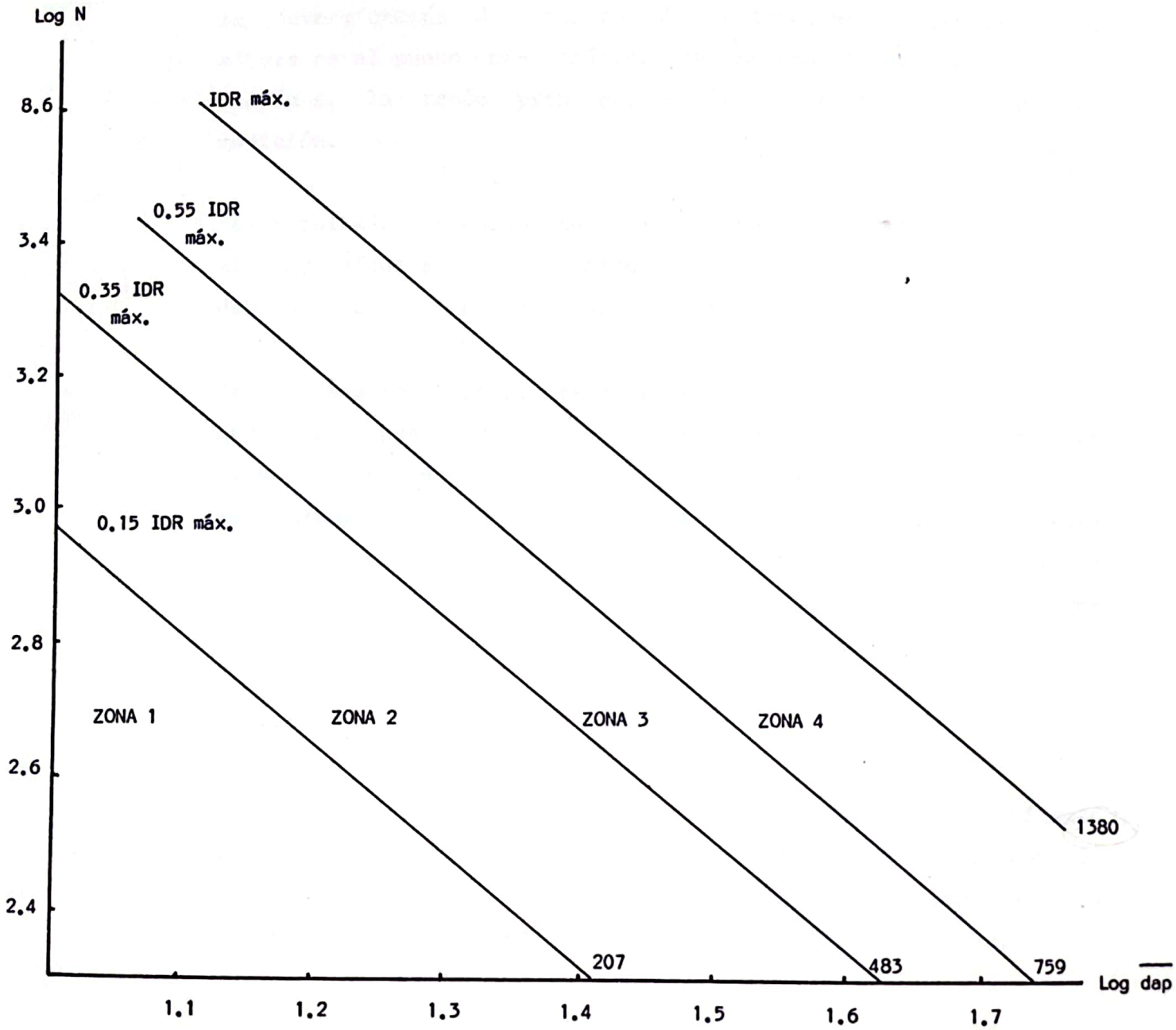
ZONA	% DEL IDR MAXIMO	
	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
Zona 1 (zona de subutilización)	- - -	15 a 25
Zona 2 (zona de transición)	15 a 25	35 a 40
Zona 3 (zona de máximo crecimiento/ha)	35 a 40	55 a 60
Zona 4 (zona o banda de auto-raleo)	55 a 60	100

Fuente: Ortiz (1986)

Por último, se procede a construir el diagrama general para planificar aclareos forestales en plantaciones de la especie escogida. En la figura 3 se puede observar el diagrama construido para Pinus caribaea.

FIGURA 3

DIAGRAMA GENERAL PARA PLANIFICAR ACLAREOS FORESTALES
EN PLANTACIONES DE Pinus caribaea (Morelet)



NOTAS: \overline{dap} = diámetro medio por árbol (en cm)

N = número de árboles/ha

$$IDR = N \left[\frac{\overline{dap}}{25} \right]^{1.67}$$

5. Efectos del aclareo en el crecimiento

a. Altura

La determinación del efecto del aclareo en el crecimiento en altura es el punto más crítico en muchos experimentos sobre aclareos, la razón principal es la dificultad que presenta su medición.

Los resultados obtenidos en varios países, parecen indicar que no hay efectos significativos en el crecimiento en altura debido a regulación del espaciamiento.

Según Camacho (1980), se ha logrado comprobar que los aclareos muy fuertes pueden reducir considerablemente el crecimiento en altura comparado con aclareos moderadamente fuertes. Sobre este mismo punto, otros autores han concluido que en general los diferentes grados de aclareo no tienen efecto sobre el crecimiento en altura, pero que en algunos casos se retarda dicho crecimiento después de intervenciones fuertes.

b. Diámetro

Todos los experimentos sobre aclareos y espacimientos confirman que el diámetro promedio es fuertemente afectado por la densidad del rodal, y que su incremento aumenta en razón de una menor densidad o un mayor grado de aclareo (Braathe, 1978).

c. Area basal

Aunque el área basal se relaciona estrechamente con el diámetro, cuyo incremento promedio aumenta conforme aumenta el grado de aclareo y disminuye la densidad, depende también del número de árboles presentes en el rodal, el cual disminuye conforme aumenta la intensidad de aclareo, por lo que el incremento de esta variable varía muy poco a diferentes grados de aclareo.

Se puede anotar también que en rodales muy densos el incremento en área basal puede sufrir una ligera disminución, mientras que en rodales muy abiertos, la disminución puede ser muy marcada (Braathe, 1978).

Según Fierros (1980), otros estudios, además de los citados por Braathe, confirman que el incremento en área basal de plantaciones de una misma edad, es constante dentro de un amplio ámbito de densidades e independiente del grado y régimen de aclareo.

d. Volumen

Según Hawley y Smith (1982), la producción total de volumen para un rodal determinado y un sitio dado, es para todo fin práctico, constante y óptimo dentro de un amplio ámbito de densidad. Este volumen puede ser disminuído, pero no aumentado, alterando el número de árboles hasta niveles fuera de ese ámbito.

D. INVENTARIO FORESTAL CONTINUO

1. Generalidades

Cox (1985) ubica el inventario forestal continuo como elemento integrante de un sistema de información para el manejo forestal. Considera que éste es un componente muy importante, ya que proporciona información válida para realizar apreciaciones globales del estado y desarrollo del recurso, además suministra la información necesaria para producir y evaluar los modelos de desarrollo y rendimiento que requiere el sistema de información.

El inventario forestal continuo se fundamenta en el establecimiento de unidades muestrales sujetas a remediación permanente. El número de unidades permanentes necesarias para evaluar y ajustar modelos predictores del rodal debe establecerse teniendo presente que más adelante podrá surgir la necesidad de construir no uno sino varios modelos, para subpoblaciones diferentes, lo que puede demandar un número bastante elevado de unidades permanentes.

En la práctica es muy corriente encontrar inventarios continuos basados únicamente en unidades permanentes, distribuídas sistemáticamente sobre toda una superficie boscosa (Cox, 1985).

2. Establecimiento de las unidades de muestreo permanentes

a. Edad del rodal para el establecimiento de las parcelas

Las parcelas de muestreo se deben establecer en rodales de temprana edad a fin de seguir su desarrollo. En general, el establecimiento se recomienda realizarlo al efectuarse la primera entresaca (Silva, 1971).

b. Selección del área

Las unidades de muestreo se deben establecer en rodales coetáneos y con la mayor homogeneidad posible en el vuelo, ubicándolas selectivamente en áreas representativas del rodal en su desarrollo normal y con uniformidad topográfica (Silva, 1971).

c. Tamaño y forma de las parcelas

Debido a que se necesita la mayor homogeneidad en el vuelo, así como por consideraciones económicas, las parcelas no pueden ser demasiado grandes. Sin embargo, éstas deben incluir suficiente número de árboles para que se puedan obtener, a partir de las mediciones, estimaciones dignas de confianza.

Para las coníferas, generalmente basta una superficie de levantamiento de un décimo de hectárea; pero en ocasiones en que se busca información válida sólo para edades cortas se pueden utilizar parcelas de tamaño más pequeño. Se considera como límite en cuanto a la superficie de levantamiento un mínimo de 0.05 ha y un máximo de 0.16 ha (Silva, 1971). Por su parte Alder (1980), sugiere un mínimo de 0.04 ha y un máximo de 0.08 ha como tamaño de las parcelas permanentes en bosques uniformes.

En cuanto a la forma, generalmente las parcelas de muestreo permanente adoptan la forma rectangular o circular. Las parcelas circulares son más rápidas de ubicar que las rectangulares para tamaños inferiores de 0.1 ha en rodales poco densos y 0.05 ha en rodales densos (Alder, 1980).

Las parcelas rectangulares son más adecuadas para tamaños mayores de 0.1 ha. La relación entre la longitud y la anchura de las parcelas rectangulares puede ser variable (Alder, 1980).

Por su parte Silva (1971) recomienda emplear parcelas con forma cuadrada.

d. Identificación en el terreno de las parcelas de muestreo permanente

Las parcelas de muestreo permanente deben demarcarse de tal forma que perduren por el tiempo requerido.

Las parcelas de forma rectangular o cuadrada deben demarcarse en las cuatro esquinas con postes (concreto, madera preservada, etc.), uno de los cuales llevará el número que identifica la parcela de las demás (Alder, 1980). Para la identificación puede hacerse uso de una placa metálica adherida a uno de los postes.

e. Zona de aislamiento

La parcela de muestreo debe estar bordeada por una zona de aislamiento para evitar los efectos de borde, y para garantizar que todos los árboles estén bajo las mismas condiciones. En general, la anchura de esta zona debe tener como mínimo diez metros (Silva, 1971).

f. Marcación de los árboles

Los árboles dentro de las parcelas deben ser identificados en forma permanente. Según Alder (1980) hay dos formas de hacerlo:

- Pintando el número de identificación en el árbol.
- Utilizando placas de aluminio que se clavan al árbol.

Si el número del árbol se pinta, el sitio de medición para el diámetro debe marcarse también, pintando un anillo alrededor del árbol. Si se utiliza una placa de aluminio, ésta se clavará a una distancia fija sobre el punto de medición del diámetro, usualmente 50 cm más arriba, de manera que pueda ser localizado exactamente en las mediciones futuras.

Las marcas deben ser renovadas en cada medición si se han vuelto borrosas o si se han perdido.

g. Mapeo de los árboles de la parcela

Cuando sea posible, los árboles deben ser mapeados durante el levantamiento inicial. Este mapeo es útil para resolver las frecuentes confusiones que ocurren con la identificación de los árboles, así como en el análisis de los fenómenos de crecimiento en las parcelas (Alder, 1980).

Silva (1971) recomienda incluir en el croquis de la parcela, el orden en que va la numeración de los árboles, ya que esto permite restablecer posteriormente la numeración de los mismos en caso de borrarse sus números; así como para indicar los árboles caídos o eliminados por efecto de aclareos posteriores.

h. Información a recolectar

Vargas (1986) indica que estas parcelas deben ser medidas anualmente, con el fin de llevar un buen seguimiento del desarrollo de los rodales; los parámetros a medir en un futuro se considera deben ser: diámetro (dap), alturas mayores, edad, además de registrar las prácticas silviculturales (aclareos, podas, fertilización) y los procesos bioclimáticos que los afectan.

IV. MATERIALES Y METODOS

A. MATERIALES

1. Características biofísicas del área de estudio

a. Estado legal y datos de inscripción

La finca en la que se encuentra el proyecto de reforestación pertenece a diferentes dueños, sin embargo, el proyecto como tal funciona en forma conjunta.

Las propiedades están inscritas a nombre de: TRAC TACO, S.A.; PACO, S.A.; SETEC, S.A. y APEX, S.A.; en el partido de Heredia con los siguientes datos de inscripción:

FINCA TRAC TACO, S.A.	TOMO: 110
	FOLIO: 46
	ASIENTO: 40
	NUMERO: H382535-80
FINCA PACO, S.A.	TOMO: 129-208
	FOLIO: 198-10
	ASIENTO: 143
	NUMERO: H382534-80
FINCA SETEC, S.A.	TOMO: 335
	FOLIO: 167
	ASIENTO: 142
	NUMERO: H382532-80

FINCA APEX, S.A.

TOMO: 2195

FOLIO: 105

ASIENTO: 3

NUMERO: 96384-00

b. Colindancia

Los límites de la finca (proyecto de reforestación) son los siguientes:

NORTE: Antonio Valle Pranzie

SUR: -Terrenos del I.D.A.
-Hacienda Río Sardinal

ESTE: Arquímedas González Brenes

OESTE: Terrenos del I.D.A.

c. Localización

(1) Localización administrativa

El proyecto de reforestación se encuentra situado en el lugar conocido como Pueblo Nuevo:

Distrito segundo: La Virgen

Cantón décimo: Sarapiquí

Provincia: Heredia

(2) Localización geográfica

Se ubica dentro de las hojas cartográficas Chaparrón No. 3347 I y Río Cuarto No. 3347 II del Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica, escala 1:50.000, proyección Lambert, de acuerdo con las coordenadas: 274000-277000 horizontales, y 519000-525000 verticales.

d. Elevación

La cota mínima de elevación es de 60 m.s.n.m. y la máxima de 100 m.s.n.m.

e. Extensión o superficie

Según el plano catastrado, la finca, considerándola como una sola, posee una extensión de 597 has 9689.79 m², de las cuales se han reforestado aproximadamente 255 has.

f. Acceso y vías de comunicación

La finca tiene comunicación con la ruta nacional 9 (Heredia -Vara Blanca-Puerto Viejo de Sarapiquí). A partir del lugar conocido como Los Bajos de Chilamate se usa un camino tipo secundario de aproximadamente 7 km de extensión. Este camino es transitable todo el año.

Internamente en la finca existe una red de caminos de tipo terciario (trochas), que solamente con vehículo de doble tracción son transitables en la época lluviosa (Retana, 1979).

g. Relieve y topografía CLASIFICACION

La zona presenta en general condiciones de relieve poco contrastantes, propio de las zonas bajas, cuya topografía presenta en mayor parte, áreas planas y pequeños lomerías con ligeras ondulaciones que clasifican como áreas inclinadas o ligeramente inclinadas. La longitud de las pendientes es corta, generalmente inferiores a 50 m (Retana, 1979).

Clase	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Plano	1000	100
Ligeramente inclinado	1000	100
Inclinado	1000	100
Muy inclinado	1000	100
Escarpado	1000	100
TOTAL	5000	100

CONTINUA EN LA PAGINA SIGUIENTE

El relieve de la zona es de tipo suave y quebrado, con una gran proporción de áreas planas y ligeras ondulaciones. Las pendientes son cortas y poco contrastantes, lo que favorece el desarrollo de cultivos agrícolas. La zona presenta una gran variedad de tipos de suelo, desde suelos férricos hasta suelos aluviales, lo que contribuye a su alta productividad agrícola.

CUADRO 3

**DISTRIBUCION DE PENDIENTES EN EL AREA QUE COMPRENDE
EL PROYECTO DE REFORESTACION (FINCA TRAC TACO)**

CLASE DE PENDIENTE	AMBITO DE INCLINACION (%)	AREA (HAS)	PORCENTAJE
Plano	0 - 10	340.0	57
Ligeramente ondulado	11 - 20	196.7	32.8
Inclinado	21 - 31	61.2	10.2
Muy inclinado	31 - 49	0	0
Escarpado	50 y más	0	0
TOTAL		597.9	100%

FUENTE: Retana (1979)

h. Hidrología

La finca es atravesada por diferentes ríos y quebradas que mantienen suficiente caudal permanente y de buena calidad durante todo el año, siendo las más importantes Quebrada Sonora, Quebrada Grande y Río Sardinal. Ambas quebradas son afluentes de orden terciario del Río Sarapiquí, a nivel de la cuenca media.

i. Geología

Los materiales originales componentes de la zona datan del cuaternario, cubren y afectan la mayor parte de la región norte del país. Esta parte se ha formado mediante proceso de relleno de materiales aluviales y colu-aluviales en algunos sitios bajo aguas tranquilas. Esta unidad geológica se designa como formación de depósitos laháricos extensos, regionalmente identificadas como lavina. Está compuesto por una masa con arreglo caótico y heterogéneo de materiales gruesos (grava, arena y canto rodado) que están inmersos en una matriz de lodo y arcilla, además contiene materiales de origen piroclástico (cenizas y arenas) muy meteorizados, depositados en las planicies por acción del agua y la gravedad, provenientes del vulcanismo del Valle Central (Retana, 1979).

j. Suelos

Según Retana (1979), los suelos de la finca se clasifican como inceptisoles, constituídos por un grupo principal: Oxic Dystropept (con bajo porcentaje de saturación de bases y baja capacidad de intercambio catiónico), asociado a otro: Aeric Tropaquept.

Predominan los suelos pardo-rojizo a rojizo amarillento, profundos (de más de 60 cm), con drenaje moderadamente bueno. El pH fluctúa entre 4.0 - 4.8, lo que indica que son suelos fuertemente ácidos.

k. Clima

El área se caracteriza como una zona lluviosa con valores altos de humedad en el suelo durante todo el año. El régimen de lluvias se distribuye muy regularmente en el año, al igual que el régimen térmico cuyas temperaturas no presentan grandes cambios durante el año. El período de lluvias corresponde a mayo - diciembre, disminuyendo un tanto en los meses de enero - abril. En el apéndice 1 se presentan los datos y el balance hídrico para la estación meteorológica Los Llanos, San Carlos.

1. Zona de vida

De acuerdo con la información extraída del mapa de zonas de vida, elaborado por Tosi (1969), la zona donde se ubica el proyecto de reforestación, corresponde a la condición de Bosque Muy Húmedo Premontano Transición a Basal.

m. Vegetación actual

El área ha ido sufriendo un proceso paulatino de eliminación del bosque con el fin de sustituirlo por plantaciones de Pinus caribaea y Gmelina arborea.

Existen áreas con bosque natural intervenido en las que es común observar especies como: Pentaclethra macroloba (gavilán), Carapa guianensis (cedro macho), Brosimum alicastrum (ojoche), Terminalia amazonia (roble coral), Vochysia ferruginea (bota-rama), Lecythis ampla (júcaro) y muchas otras.

También suelen encontrarse potreros y áreas con tacotales de hasta 6 años de edad, siendo comunes las siguientes especies: Cecropia sp (guarumo), Ochroma lagopus (balsa) Piper sp., Croton sp. (targuá, Pouroma aspera (guarumo de montaña), Laetia procera (manga larga), Jacaranda copaia (gallinazo), Vismia sp. (achiotillo), Pentaclethra macroloba (gavilán) y otras.

2. Información general sobre el proyecto de reforestación

a. Contratos forestales

El proyecto se refiere a los siguientes contratos forestales:

COMPAÑIA	CONTRATO FORESTAL
APEX, S.A.	37
SETEC, S.A.	185
PACO, S.A.	186
TRAC TACO, S.A.	187
AGROTRACTORES, S.A.	188

b. El proyecto

Se trata de un proyecto de reforestación de 590 hectáreas que inició en enero de 1980.

El proyecto se refiere a la plantación de Pinus caribaea y Gmelina arborea. Se han hecho pruebas con Cordia alliodora y Eucalyptus deglupta, esta última especie ha respondido muy bien a las pruebas de adaptabilidad realizadas, tanto en sobrevivencia como en desarrollo.

c. Area plantada por año

En el siguiente cuadro se muestra el área plantada por año por cada compañía:

CUADRO 4

AREA PLANTADA POR AÑO POR CADA COMPAÑIA (Has/año)
PROYECTO DE REFORESTACION. FINCA TRAC TACO

COMPAÑIA	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	TOTAL
APEX, S.A.	3	3	3	2	2	6	3	22
AGROTRACTORES, S.A.	-	-	-	1.5	4.5	5	-	11
PACO, S.A.	10	-	10	10	5	-	10	45
SETEC, S.A.	-	8	10	12	10	6	5	51
TRAC TACO, S.A.	12	14	25	24	10	20	21	126
TOTAL	25	25	48	49.5	31.5	37	39	255

FUENTE: Retana y Yamuni (1987).

3. Equipo y materiales

A continuación se presenta una lista del equipo y materiales utilizados, así como la función que desempeñó:

Cinta métrica: Medición de distancias

Cinta diamétrica: Medición de diámetros

Hipsómetro Haga y/o Vara telescópica: Medición de alturas

Brújula Suunto: Demarcación de las parcelas de medición

- Clinómetro Suunto:** Determinación de la pendiente en cada parcela establecida
- Alambre negro y placas de aluminio:** Identificación de los árboles en las parcelas
- Pala y mazo:** Colocación de postes en los vértices de cada parcela
- Postes de madera:** Demarcación permanente de las parcelas
- Cinta para topógrafo:** Marcación de árboles a ralear
- Motosierra Pro-Mag 710:** Volteo de los árboles
- Mapa base:** Orientación dentro de la finca, ubicación de lotes y parcelas
- Pintura de aceite, aguarrás y brocha:** Pintado de los postes de madera
- Machetes:** Limpieza de las parcelas
- Hojas de campo:** Recolección de la información de cada parcela
- Martillo y clavos:** Colocación de placas de aluminio para identificar la parcela
- Crayón de varios colores:** Marcaje de productos (postes y leña) durante el aclareo
- Varilla de construcción:** Elaboración de forcípulas con diámetro fijo
- vehículo de doble tracción y caballos:** Movilización dentro de la finca
- Mochilas:** Transporte de equipo y alimentos.

B. METODOLOGIA

El trabajo se realizó en varias etapas, de manera que se fueran cumpliendo los objetivos específicos propuestos. Estas etapas son las siguientes:

1. Reconocimiento del área y establecimiento del sistema de inventario forestal continuo.

Para realizar esta etapa primero se efectuó una visita inicial a la finca con el fin de conocer los distintos lotes plantados, así como el proyecto de reforestación en general. También se identificaron aquellas áreas que presentaban una mayor densidad de copas, con el fin de llevar a cabo, en éstas, la investigación.

Posterior a esta visita de campo se realizó una estratificación del área en estudio, tomando como criterio la especie y la edad de los rodales.

Con el fin de establecer el sistema de inventario forestal continuo, se demarcaron en cada uno de los estratos formados, parcelas de análisis que permitieran conocer las características del rodal.

En un principio se programó establecer dos parcelas por estrato, pero por razones que luego se expondrán, en algunos casos, se estableció sólo una parcela.

El área de las parcelas se fijó en 625 m², atendiendo las recomendaciones dadas por Silva (1971) y Alder (1980). La forma de las parcelas fue, en su mayoría, cuadrada (25 x 25m), hubo casos en que se utilizó la forma rectangular.

La demarcación de las parcelas en el campo se realizó utilizando postes de madera pintados de color rojo ubicados en cada uno de los vértices. El poste 1 se identificó con una franja de color amarillo, también se le colocó una placa que indica el número de parcela, el código del lote, la fecha de plantación y la fecha de la primera medición. Al poste 2 se le pintaron dos franjas de color amarillo.

Cada parcela establecida fue ubicada en un mapa con el propósito de localizarla con facilidad en el campo.

2. Toma de información en cada una de las parcelas establecidas

Una vez terminada la primera etapa, se trabajó en la recolección de información de cada una de las parcelas establecidas. Las variables medidas fueron:

- Diámetro sobre corteza a 1.3 m de altura (dap) en centímetros
- Altura total en metros
- Pendiente en porcentaje
- Estado fitosanitario y características físicas: para recolectar esta variable se anotó al lado del número del árbol, en la respectiva hoja de campo, si se encontraba bifurcado, quebrado, torcido, inclinado, enfermo, suprimido, con problemas de cola de zorra (en pino) o muerto.
- Posición fisiográfica: para medir esta variable se indicó si la parcela se localiza en la parte alta de la loma (1), en la parte intermedia (2) o en la parte baja (3).

En el apéndice 2 puede verse la hoja de campo utilizada para recolectar la información anterior.

Después de medir estas variables se procedió a numerar los árboles ubicados dentro de la parcela, para ello se utilizó alambre negro y placas metálicas.

La numeración se efectuó del poste 1 al 2 o al 4, siguiendo una secuencia en zigzag. No todos los árboles fueron numerados con placa, sólo aquellos ubicados cerca de los límites de la parcela (ver figura 4).

FIGURA 4

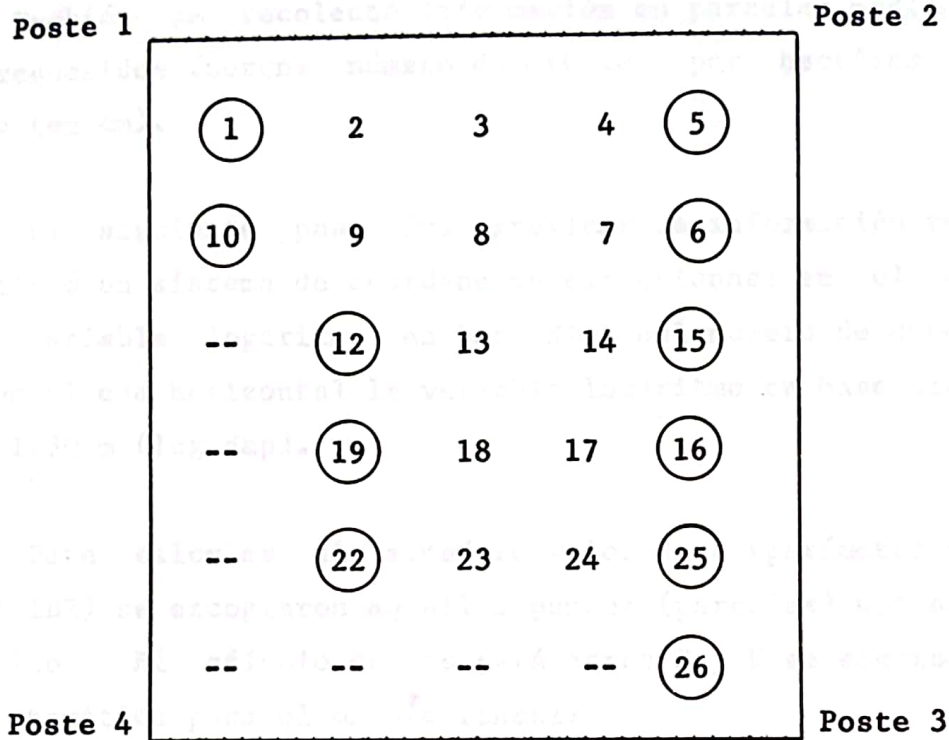


Fig. 4: Croquis que indica la numeración de cada árbol dentro de la parcela. Los árboles cuyo número se encuentra encerrado en un círculo son los que están identificados con placa. Si el árbol a identificar está muerto, se identifica el siguiente.

El número asignado a cada árbol es fijo, esto con el fin de que se pueda analizar el efecto que tienen las prácticas silviculturales en cada uno de los individuos.

3. Cálculo del IDR máximo para Gmelina arborea y definición de los límites de las zonas de densidad

Para llevar a cabo esta etapa, se empleó la metodología propuesta por Ortiz (1986).

El primer paso consistió en la recolección de información proveniente de parcelas experimentales distribuidas en todo el país. Para ello se revisó la información archivada en la Dirección General Forestal (D.G.F.) y en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). También se recolectó información en parcelas medidas recientemente. Los datos requeridos fueron: número de árboles por hectárea y dap promedio por parcela (en cm).

El siguiente paso fue graficar la información recolectada. Para ello se utilizó un sistema de coordenadas cartesianas; en el eje vertical se colocó la variable logaritmo en base diez del número de árboles por hectárea ($\log N$) y en el eje horizontal la variable logaritmo en base diez del diámetro promedio a 1.30 m ($\log \text{dap}$).

Para calcular el verdadero valor de B (parámetro utilizado para el cálculo del IDR) se escogieron aquellos puntos (parcelas) ubicados en la línea de auto-raleo. El cálculo de los parámetros B y K se efectuó a través de una regresión matemática para el modelo lineal:

$$\log N: \log a + b (\log \text{dap})$$

donde: a es el estimador de K

b es el estimador de B

Una vez calculado b se procedió a comprobar estadísticamente la hipótesis nula de que $B = -1.67$, contra la alternativa de que B no es igual a -1.67 .

El IDR máximo para la especie, se estimó calculando los IDR de las parcelas en condición de auto-raleo para luego tomar su promedio.

Los límites de las zonas de densidad se definieron de acuerdo con los valores de aplicación general dados por Long (1985) y Drew y Flewelling citados por Ortiz (1986).

Por último, utilizando la información anterior se construyó un diagrama general para planificar aclareos forestales en plantaciones de Gmelina arborea.

4. Evaluación de los métodos utilizados en la determinación de la intensidad de aclareo

Después de recolectada la información de campo se procesó la misma y se calcularon los estadísticos: sumatoria, promedio y desviación estándar para las variables: dap, altura total y área basal. También se determinó para cada parcela la altura mayor promedio de los 100 árboles más altos en una hectárea y el número de árboles por hectárea.

Realizado lo anterior se llevó a cabo la determinación de la intensidad de aclareo para cada parcela, utilizando los métodos: índice de espaciamiento relativo (S%) e índice de densidad del rodal (IDR). El método del área basal no pudo aplicarse debido principalmente a la falta de información.

Después de obtener los resultados de cada método, se procedió a efectuar una evaluación de los mismos. Posteriormente se escogió el más adecuado a utilizarse en los rodales del área de estudio.

5. Capacitación del personal de la finca en las labores de selección de árboles a eliminar y obtención de distintos productos.

Las normas de marcaje de los árboles a eliminar se establecieron posterior a la elección del método de aclareo a utilizar en ambas especies.

Definida la regla de marcaje, se procedió a explicar a la cuadrilla encargada de efectuar el aclareo, los criterios técnicos a considerar.

Para las dos especies se programó un primer aclareo por lo bajo, eliminando a su vez árboles muy defectuosos de las clases diamétricas superiores. De acuerdo con el estrato analizado se fijó un diámetro límite bajo el cual se efectúa el aclareo. Para facilitar el marcaje de los árboles con diámetro menor al establecido, se confeccionó una forcípula con diámetro fijo.

La cuadrilla se capacitó en las parcelas en las que se determinó era necesario el aclareo. Se les enseñó la secuencia de marcaje, la forma de usar la forcípula fija, el empleo de la cinta diamétrica y los criterios técnicos para seleccionar los árboles de las clases diamétricas superiores que debían eliminarse. También se les capacitó en la obtención de productos específicos (postes de varias dimensiones) después de efectuar el aclareo.

Con el propósito de evaluar la capacitación dada al personal, se delimitaron dos parcelas de 0.12 ha en un lote de pino y otro de melina escogidos para tal efecto.

En estas parcelas, la cuadrilla capacitada se encargó de marcar aquellos árboles, que según su criterio, debían ser eliminados. Para la evaluación se tomó en consideración los errores cometidos, así como la justificación que ellos proporcionaron al marcar determinado árbol.

6. Estimación de la cantidad de producto a extraer

Se recolectó información sobre diámetros a diferentes alturas en una muestra aleatoria de árboles volteados. Luego se determinó cuántos postes de determinada categoría daba cada uno de los árboles muestreados; con esta información se construyó una table de doble entrada, en la cual conociendo el diámetro (dap) y la altura total del árbol se puede estimar la cantidad de productos que puede dar.

7. Recolección de información sobre tiempo y costos al aclarar dos parcelas de evaluación

Para recolectar esta información se emplearon las parcelas establecidas para evaluar la capacitación dada al personal de la finca.

Se utilizó una cuadrilla compuesta por un motosierrista y dos peones. Con la supervisión correspondiente, se realizaron en secuencia las siguientes labores: marcaje de árboles a eliminar, volteo, desrame, marcaje de productos a lo largo del fuste, troceo, transporte y apilado. Se llevó control sobre el tiempo transcurrido y los insumos utilizados; además, se anotaron las dificultades presentadas al efectuarse estas labores.

V. ANALISIS DE RESULTADOS

A. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL CONTINUO

En nuestro país, es muy común la falta de seguimiento al desarrollo de las plantaciones establecidas con fines comerciales, esto trae como consecuencia un manejo inadecuado de las mismas.

De acuerdo con lo anterior, se consideró conveniente establecer en el área de estudio, un sistema de inventario forestal continuo con parcelas permanentes. Esto con el fin primordial de proporcionar información válida para resolver algunos problemas comunes del manejo forestal, por ejemplo: el cómo tratar y cuándo cortar cada rodal que integra un conjunto de rodales.

Para establecer el sistema de inventario forestal continuo, se delimitaron 16 parcelas permanentes en los rodales de Gmelina arborea y otras 16 en los de Pinus caribaea.

Por razones de tiempo no se establecieron parcelas en todos los rodales, solamente en aquellos en que, en forma preliminar, se consideró necesitaban una intervención silvícola. Los criterios que se utilizaron para estimar cuáles rodales necesitaban aclarearse fueron en un inicio, la edad y la ocupación del sitio.

Sin embargo, se estima que es necesario establecer unidades permanentes en los rodales que no fueron contemplados en el presente estudio, esto permitirá llevar a cabo un buen seguimiento del desarrollo de los mismos.

En el área de estudio se efectuó una estratificación con el propósito fundamental de facilitar las generalizaciones del manejo. Los criterios seguidos para la estratificación fueron la especie y la edad de los rodales.

Algunos rodales de una misma edad, particularmente los de melina, presentaron cierta heterogeneidad en el crecimiento, por lo tanto, se tuvo que comprobar que las parcelas establecidas en un mismo estrato no presentaran diferencias significativas entre las medias de algunas variables medidas. La prueba estadística que se aplicó fue una prueba t entre medias (ver apéndice 3).

En los casos en que se comprobó estadísticamente que las dos parcelas ubicadas dentro de un mismo estrato presentaban diferencias en el crecimiento, se procedió a separar el estrato en dos diferentes. En el campo se efectuó la separación con una línea de balizas. No se determinaron las causas de las diferencias en el crecimiento en algunos lotes, pero posibles explicaciones pueden atribuirse al sitio o a zonas de resiembra.

En el apéndice 4 se presentan los resultados de la estratificación del área de estudio. Es necesario aclarar que en melina muchos estratos quedaron con una sola unidad de muestreo, esto debido a la situación anteriormente explicada.

Los datos de la primera medición (año 1987) del inventario forestal continuo se encuentran en el apéndice 5. Un resumen de los datos recolectados en cada una de las parcelas se encuentra en el apéndice 6.

Con el propósito de facilitar la ubicación de cada parcela permanente en el campo, se confeccionó un mapa del área estudiada (ver apéndice 15).

B. CALCULO DEL IDR MAXIMO PARA Gmelina arborea Y DEFINICION DE LOS LIMITES DE LAS ZONAS DE DENSIDAD

Para desarrollar el IDR para melina, se recolectó información de parcelas experimentales establecidas en: Guanacaste, Limón, Heredia, Puntarenas y San José. La información obtenida de cada parcela puede observarse en el apéndice 7.

Después de graficada la información proveniente de 65 parcelas, se encontró que cinco de ellas estaban en condición de auto-raleo (ver gráfico 5). Sus características se resumen en el siguiente cuadro.

CUADRO 5

CARACTERISTICAS DASOMETRICAS DE LAS 5 PARCELAS ENCONTRADAS EN CONDICION DE AUTO-RALEO

PARCELA	dap (cm)	No. árbol/ha	log (dap)	log (N)
11	24.00	1 040	1.38021	3.01703
52	16.10	2 500	1.20683	3.39794
56	24.90	977	1.39620	2.98989
58	18.00	1 837	1.25527	3.26411
59	36.98	463	1.56797	2.66558

El modelo lineal desarrollado con la información del cuadro 5 es el siguiente:

$$\bar{x} = 1.361296$$

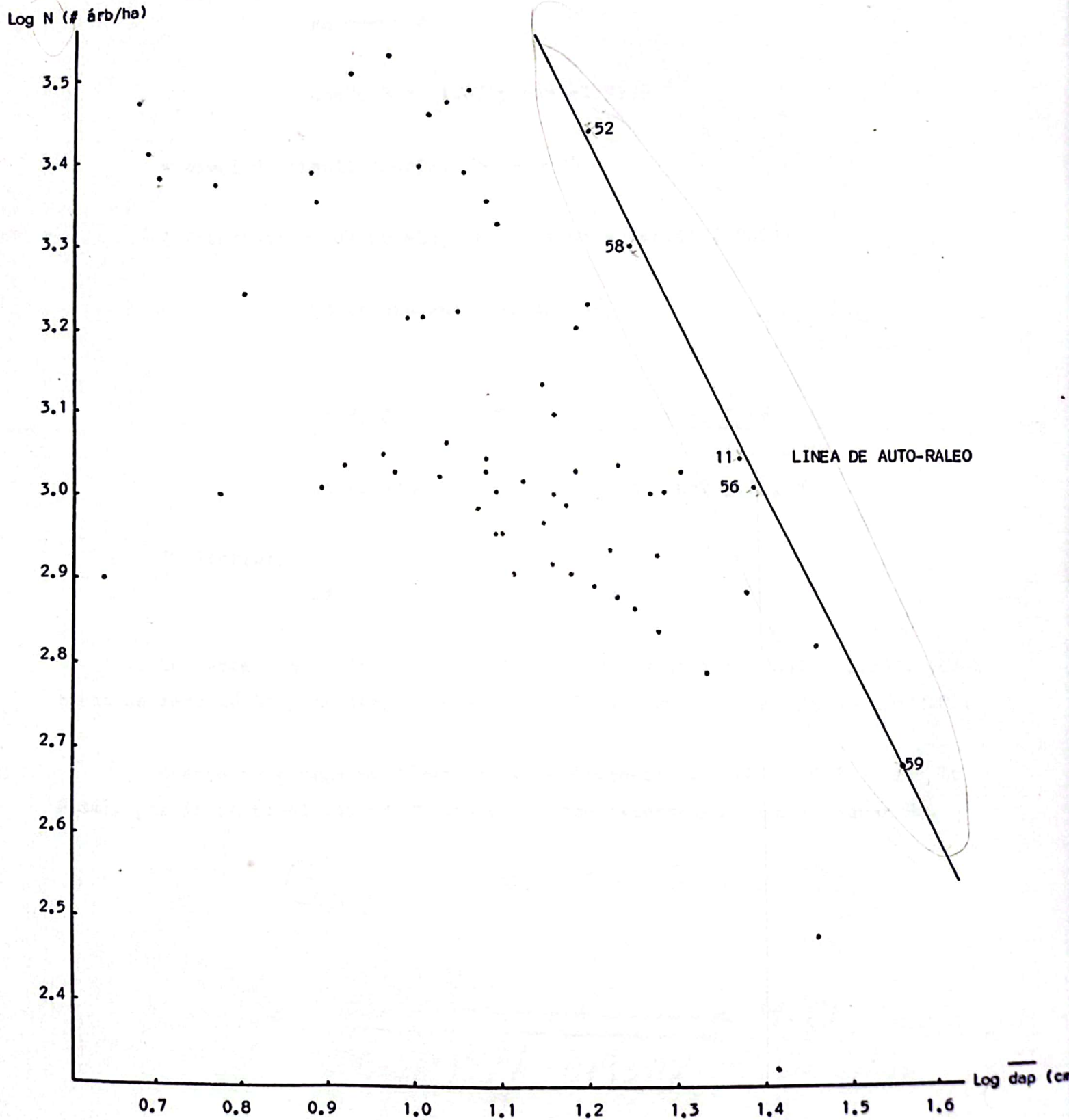
$$\sum (x - \bar{x})^2 = 0.0793912$$

$$\log N = 5.78667 - 1.99792 \log \text{dap}$$

$$r = 0.99835$$

GRAFICO 5

UBICACION DE 65 PARCELAS DE MELINA
PARA LA DETERMINACION DEL IDR MAXIMO



NOTA: POR RAZONES DE ESPACIO NO SE NUMERAN TODAS LAS PARCELAS.

FUENTE: Apéndice 7

Prueba estadística:* Hipótesis: $H_0 \rightarrow b = B$ $H_a \rightarrow b \neq B$ donde $B = -1.67$ y $b = -1.9979$ * Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

* Estadísticos de prueba, según Steel y Torrie (1980):

Tc (t student calculada):

$$\frac{b-B}{\sqrt{S^2_{y.x} / \sum (x-\bar{x})^2}}$$

$$\text{donde } S^2_{y.x} = \frac{\sum (y-\bar{y})^2 - [\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})]^2 / \sum (x-\bar{x})^2}{n-2}$$

Tt (t student tabulada): Tt n-2 g.l., $\alpha / 2$

*Criterio:

Si $T_c > T_t$ se rechaza H_0

En este caso T_c fue igual a 5.01085 y T_t fue igual a 3.182, por lo tanto se rechazó H_0 y se aceptó H_a a un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Cuando se escoge un nivel de significancia de $\alpha = 0.01$, la $T_t = 5.841$, por lo tanto al ser $T_c < T_t$ no existen evidencias para rechazar H_0 .

$S_{y.x}$ = Standard deviation

$$T_c = \frac{0.3279}{\sqrt{(0.01870)^2 / 0.0793912}} = 4.94$$

$$S_e = \sqrt{S^2_{y.x} / \sum (x-\bar{x})^2}$$

De los resultados anteriores se obtiene el siguiente grupo de ecuaciones, las cuales se utilizan en el diseño del programa de aclareos:

$$1. \quad \text{IDR} = N \left(\frac{\overline{\text{dap}}}{25} \right)^{1.998} \checkmark$$

$$2. \quad N = \text{IDR} \left(\frac{25}{\overline{\text{dap}}} \right)^{1.998} \checkmark$$

$$3. \quad \overline{\text{dap}} = 25 \left(\frac{\text{IDR}}{N} \right)^{0.5}$$

donde: IDR es el índice de densidad del rodal

$\overline{\text{dap}}$ es el diámetro promedio a 1.3 m (en cm)

N es el número de árboles por hectárea

Aplicando la ecuación 1 a las cinco parcelas encontradas en condición de auto-raleo, se obtuvo que el IDR máximo para melina en Costa Rica es de 986. Los límites de las cuatro zonas de densidad pueden verse en el Cuadro 6.

CUADRO 6

LIMITES GENERALES DE LAS ZONAS DE DENSIDAD PARA
Gmelina arborea EN COSTA RICA

ZONA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
Zona 1 (Zona de subutilización)	---	247
Zona 2 (Zona de transición)	25%	394
Zona 3 (Zona de máximo crecimiento/ha)	40%	592
Zona 4 (Zona o banda de autoraleo)	60%	986

Debe aclararse que debido a que la melina tiende a desarrollar mala forma en espacios abiertos, se consideró conveniente trabajar con los límites superiores del ámbito dado por Long (1985) y Drew y Flewelling citados por Ortiz (1986); esto con el fin de obligar al método a trabajar con las densidades más altas posibles y así evitar la apertura de grandes espacios en el rodal después de efectuado un aclareo.

En el gráfico 6 se muestra el diagrama general para planificar aclareos en plantaciones forestales de melina en Costa Rica.

Los resultados obtenidos anteriormente, le permiten al ingeniero forestal o al empresario dueño del bosque, diseñar un aclareo o programa de aclareos contemplando los objetivos y metas fijadas para la plantación. Si se utiliza correctamente el sistema propuesto, se puede conocer fácilmente si una plantación requiere o no de una intervención silvícola; en caso de requerirla, se puede determinar cuántos y cuáles árboles se deben cortar para alcanzar el objetivo deseado.

A pesar que los límites de las zonas de densidad son generalizados, se estima son razonables y pueden aplicarse en una primera instancia en nuestras plantaciones. Sin embargo, se considera muy necesario generar experiencias con este método hasta identificar los valores óptimos de las zonas de densidad.

C. DETERMINACION DE LA INTENSIDAD DE ACLAREO

Los métodos que se utilizaron para calcular la intensidad de aclareo en los rodales de pino y melina fueron: índice de espaciamiento relativo (S%) e índice de densidad del rodal (IDR). El área basal no pudo utilizarse debido principalmente a la falta de información, al menos para estas dos especies.

En el apéndice 8 se presentan los resultados obtenidos al aplicar los métodos IDR y S%.

La necesidad de aclareo para los distintos rodales, según ambos métodos, puede verse en los cuadros 7 y 8.

Como se puede constatar, los métodos utilizados producen, en algunos casos, distintas estimaciones de la necesidad de aclareo. Surge aquí la interrogante sobre cuál de ellos ofrece los resultados más coherentes y razonablemente precisos bajo una amplia variedad de situaciones.

Es necesario aclarar que existe una forma empírica para determinar la intensidad de aclareo, ésta se utiliza en caso que no se puedan aplicar los índices existentes. En nuestro país, se ha denominado parcelas de calibración y consiste en tomar pequeñas porciones representativas del área a intervenir (parcelas), a las cuales se les aplica (sin cortar los árboles) aclareos selectivos o de sentido común, luego se toman los datos que se juzguen necesarios y una vez procesados se extrapolan a hectáreas (Vargas, 1986).

A pesar que el método es bastante práctica, presenta el gran inconveniente de que es muy subjetivo, ya que, depende exclusivamente del criterio del ingeniero forestal.

Para el presente trabajo, el método de parcelas de calibración se utilizó como complemento del índice de densidad del rodal (IDR). Su empleo resultó muy conveniente, pues proporcionó la información necesaria para integrar el aspecto cualitativo del aclareo en el IDR.

CUADRO 7

NECESIDAD DE ACLAREO PARA LOS RODALES DE PINO
SEGUN LOS METODOS S% E IDR

Parcela	Lote	NECESIDAD DE ACLAREO	
		S%	IDR
1	1 B	No	No
2	1 B	No	No
3	2 A	Sí	Sí
4	2 B	Sí	Sí
5	1 A	No	No
6	5 C	No	No
7	5 C	No	No
8	7 C	No	No
9	8 C	No	No
10	4 A	No	Sí
11	3 B	No	No
12	4 B	No	No
13	3 C	No	No
14	5 B	No	No
15	5 B	No	No
16	4 A	No	Sí

CUADRO 8

NECESIDAD DE ACLAREO PARA LOS RODALES DE MELINA

SEGUN LOS METODOS S% E IDR

Parcela	Lote	NECESIDAD DE ACLAREO	
		S%	IDR
1	1 C - 2 C	Sí	Sí
2	1 C - 2 C	Sí	Sí
3	4 C	Sí	No
4	6 C	Sí	No
5	6 C	No	No
6	10 C	No	No
7	3 D	Sí	No
8	12 C	Sí	No
9	13 C	No	No
10	16 C	No	No
11	18 C	No	No
12	5 D	No	No
13	2 D	Sí	Sí
14	2 D	Sí	No
15	6 D	No	No
16	17 C	Sí	No

D. EVALUACION DE LOS METODOS MAS UTILIZADOS PARA DETERMINAR LA INTENSIDAD DE ACLAREO

En nuestro país se han realizado prescripciones de aclareos forestales basadas en concepciones empíricas o en metodológicas poco adecuadas para nuestras condiciones. Tomando en consideración lo anterior, se estimó conveniente efectuar una evaluación de los métodos más comunes para prescribir aclareos; asimismo se procede a evaluar un método de reciente utilización en el país.

1. Area basal

El área basal es un parámetro común para expresar la densidad de un rodal; esto debido a que es fácil de obtener y además, la variable que utiliza (diámetro) está sujeta a menor error de medición comparado con otras, como la altura.

En materia de aclareos, el área basal se usa como control y no para prescribir éstos, a no ser que se indique el número de árboles o el diámetro medio a mantener. Por lo general, se utiliza como criterio para mantener la ocupación o espesura del rodal dentro de ciertos límites. Estos límites, según Vincent (1975), varían con la especie y la calidad del sitio.

En Costa Rica, para pino y melina, se desconocen los límites en que debe mantenerse el área basal según la calidad del sitio y el objetivo de manejo. Es por esta razón que este método, en la actualidad, no puede aplicarse en plantaciones forestales con esas especies.

El otro problema que plantea es la relación que guarda con la calidad del sitio, ya que, según Clutter et al, citados por Ortiz (1986) al escoger una variable para evaluar densidad del rodal, ésta debe ser entre otras cosas, independiente de la calidad del sitio.

2. Índice de espaciamiento relativo (S%)

Este es un método que ha sido muy empleado en diversas partes del mundo; sin embargo, presenta una serie de fallas que hacen inconveniente su utilización en nuestras condiciones:

- Para estimar el índice (S%), es necesario conocer el distanciamiento promedio entre árboles, considerando la mortalidad existente en el rodal. Los únicos trazados en los cuales es posible realizar ésto son el TRIANGULAR REGULAR (tresbolillo con triángulos equiláteros) y el CUADRADO.

En la práctica, cuando se trata de trazados triangulares es común usar, para el cálculo del distanciamiento promedio, la siguiente fórmula:

$$a = \sqrt{\frac{10.000}{(\sqrt{3}/2)N}}$$

en forma simplificada

$$(a)^2 = \left(\sqrt{11547/N} \right)^2$$

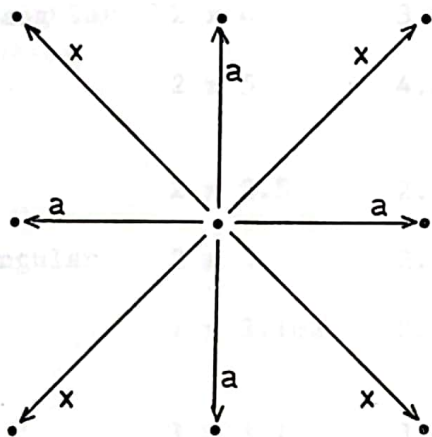
$$N a^2 = 11547$$

sin embargo, esta fórmula sólo puede emplearse para el trazado triangular con triángulos equiláteros, en el cual la distancia promedio entre árboles coincide con el distanciamiento de siembra. Para el trazado con triángulos isósceles no fue posible desarrollar una fórmula para el cálculo del distanciamiento promedio entre árboles.

Por otra parte, cuando se trata de un trazado cuadrado, se ha empleado para determinar el distanciamiento promedio entre árboles, la siguiente fórmula:

$$a = \sqrt{10000/N}$$

pero, esta fórmula lo que da son las dimensiones de los lados del cuadrado, o sea, el distanciamiento de siembra y no el distanciamiento promedio entre los árboles. A continuación se desarrolla la fórmula que expresa correctamente el distanciamiento promedio:



$$a = \sqrt{10000/N}$$

$$x = \sqrt{a^2 + a^2}$$

$$x = a \sqrt{2}$$

$$\bar{a} \text{ (distanciamiento promedio): } \frac{4a + 4x}{8} \implies \bar{a} = \frac{4a + 4a \sqrt{2}}{8}$$

$$\bar{a} = \frac{a(1 + \sqrt{2})}{2} \implies \bar{a} = \frac{\sqrt{10000/N}(1 + \sqrt{2})}{2} \implies \bar{a} = \sqrt{14571/N}$$

Para el trazado rectangular no fue posible desarrollar una fórmula para el cálculo del distanciamiento promedio entre árboles.

En el cuadro 9 se presentan algunos posibles errores que se cometen al tratar de estimar el distanciamiento promedio entre los árboles, en trazados diferentes al triangular regular (tresbolillo con triángulos equiláteros) y al cuadrangular.

CUADRO 9

POSIBLES ERRORES QUE SE COMETEN AL TRATAR DE ESTIMAR EL DISTANCIAMIENTO PROMEDIO ENTRE LOS ARBOLES, EN TRAZADOS DIFERENTES AL TRIANGULAR REGULAR Y AL CUADRANGULAR

Diseño	Dimensiones (m)	\bar{a} (m)	N (No.de árb/ha)	a (m)	$\bar{a} - a$ (m)	Error (%)
Rectangular	2 x 3	3.053	1 667	2.956	0.097	3.2
	2 x 4	3.736	1 250	3.414	0.322	8.6
	2 x 5	4.443	1 000	3.817	0.626	14.1
Triangular	2 x 2.5	2.333	2 183	2.300	0.033	1.4
	2 x 3	2.667	1 768	2.556	0.111	<u>4.2</u>
	2 x 3.162	2.775	1 667	2.632	0.143	5.2
Triangular	3 x 3.1	3.067	1 229	3.065	0.002	0.1
	3 x 3.35	3.233	1 113	3.221	0.012	0.4
	3 x 6	5.000	574	4.485	0.515	10.3

En el cuadro anterior:

\bar{a} : distanciamiento promedio entre los árboles, se calculó asumiendo una MORTALIDAD NULA

N: Número de árboles por hectárea que es posible sembrar con el diseño propuesto

a: distanciamiento promedio entre los árboles empleando las fórmulas:

$$a = \sqrt{\frac{14\ 571}{N}} \quad \text{para el diseño rectangular}$$

$$a = \sqrt{\frac{11\ 547}{N}} \quad \text{para el diseño triangular}$$

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, en un trazado rectangular, el error aumenta a medida que el rectángulo se aleja más de su forma cuadrada. Por otra parte, en un trazado triangular, el error aumenta a medida que el triángulo se aleja más de su forma equilátera.

En el apéndice 9 se presenta una muestra de los cálculos efectuados para elaborar el cuadro 9.

- Otro aspecto a considerar es que el S% es un índice y por lo tanto necesita un parámetro de comparación. En Costa Rica este parámetro fue desarrollado por Lemckert (1978) únicamente para las especies Cupressus sp.; Tectona sp.; Gmelina sp.; Eucalyptus sp.; Pinus sp. y Casuarina sp., ésto da un criterio de comparación muy generalizado para las distintas especies de los géneros Pinus y Eucalyptus principalmente.

Para utilizar los parámetros de comparación dados por Lemckert (1978), es necesario conocer la calidad del sitio y la edad del rodal en los siguientes términos: sitio bueno, regular o malo, y edad joven, intermedia o mayor. Esto provoca que el método trabaje en forma subjetiva según el objetivo de la plantación y el criterio del técnico.

- En este método, la altura mayor promedio se obtiene con el propósito específico de calcular el S% y para determinar la calidad del sitio en que se encuentra la parcela (Silva, 1971).

En primer lugar, la variable utilizada está sujeta a mayor error, comparado con otras (como el diámetro), debido a que es un tanto difícil obtenerla con precisión.

En segunda instancia, se ha encontrado que en bosques uniformes tropicales, la altura mayor promedio deja de ser un buen indicador de la calidad del sitio, principalmente en rodales jóvenes de especies que varían notablemente en sus crecimientos de altura tales como Pinus caribaea (Alder, 1980). Sin embargo, se considera que una forma de solucionar el problema de la gran variabilidad del crecimiento de la altura, a causa de los efectos del sitio, en este tipo de rodales, podría ser el incluir una muestra mayor de árboles en el cálculo de la altura mayor promedio; por ejemplo los 200 ó 400 árboles más altos por hectárea.

- Por otra Clutter et al, citados por Ortiz (1986) indican que al escoger una variable o índice para evaluar densidad del rodal, ésta en primer lugar debe ser independiente de la calidad del sitio y de la edad del rodal. El método del S% implica una relación con estas variables, debido a que la altura mayor promedio se ve afectada por las mismas.

En segundo lugar, la variable escogida debe integrar la evaluación del tamaño medio de los árboles en términos de su biomasa, su número por unidad de área y su distribución espacial. En el caso del S%, éste no evalúa correctamente el tamaño medio de los árboles, ya que la variable que predice correctamente biomasa, es el diámetro y no la altura. Además,

este índice no es capaz de evaluar la distribución espacial de los árboles en el rodal; sin embargo, esta situación puede corregirse estableciendo un gran número de parcelas pequeñas.

- Uno de los principales inconvenientes del método, es que el parámetro de comparación desarrollado por Lemckert (1978), no define objetivos de manejo de lograr, por lo tanto, no permite desarrollar programas de aclareo.
- Otra situación que presenta el método es que no considera árboles suprimidos o con defectos en el crecimiento (cola de zorro); sin embargo, estos árboles compiten también por cantidades de agua, luz y nutrientes del suelo, por lo tanto deberían ser considerados en la evaluación de la densidad del rodal.

3. Índice de densidad del rodal (IDR)

El índice de densidad del rodal (IDR) es un método de reciente utilización en Costa Rica, como se puede verificar en los trabajos de Ortiz (1986) y Vargas (1986). En otros países ha sido calificado como el mejor método para evaluar la densidad de un rodal.

El método presenta ciertas características que lo hacen muy apropiado para ser utilizado en la manipulación y control de la densidad:

- Las variables que utiliza (dap y número de árboles/ha) son de fácil obtención.
- Es independiente de la calidad del sitio y de la edad.
- Permite trabajar con diferentes objetivos de manejo.

- Hace factible traducir un objetivo de manejo en un programa de aclareos.
- Da facultad para evaluar la densidad en rodales de edad no uniforme sin importar el sitio; incluso permite comparar la densidad de rodales de diferentes especies.

Para su aplicación, hasta el presente, sólo se han encontrado los siguientes inconvenientes:

- En Costa Rica sólo ha sido desarrollado para las especies Pinus caribaea y, con el presente trabajo, para Gmelina arborea.
- Los límites de las diferentes zonas de densidad son generalizados, los valores exactos para cada especie deberán generarse a través de experiencias en la aplicación del método. Sin embargo, se considera que los valores dados son una buena aproximación de los óptimos.
- El índice (IDR) no mide la distribución espacial de los árboles, se estima que esta situación puede corregirse con la utilización de una gran cantidad de parcelas pequeñas.

E. ELECCION DEL METODO MAS ADECUADO PARA PRESCRIBIR EL ACLAREO EN EL AREA DE ESTUDIO, Y RESULTADOS DEL MISMO

De acuerdo con la evaluación efectuada en el apartado anterior, se consideró que el método índice de densidad del rodal (IDR) es el más adecuado, por sus características, para ser utilizado en los rodales estudiados.

Para determinar cuáles rodales necesitaban una intervención silvícola se procedió a ubicar las parcelas, tanto de pino como de melina, en las diferentes zonas de densidad propias de cada especie (ver apéndice 10).

El objetivo final de las plantaciones es la producción de madera para aserrío, por lo tanto, las parcelas de ambas especies ubicadas en la zona 3 son las que presentan necesidad de aclareo y deberán ser manejadas de forma tal que bajen hasta la zona 2, en la cual se maximiza el crecimiento por árbol.

La estrategia a seguir con las parcelas ubicadas en las zonas 1 y 2 es simplemente permitir que sigan su crecimiento hasta que alcancen el límite superior de la zona 2, momento en que se debe programar la primera intervención silvícola.

El programa de aclareos diseñado para aquellas parcelas y lotes en que se determinó era necesario efectuar un aclareo contempla tres intervenciones antes de la corta final (ver cuadros 10, 11, 12 y 13). La forma en que se efectuaron los cálculos puede observarse en el apéndice 14.

La primera intervención o aclareo, tanto para los rodales de pino como para los de melina, se consideró conveniente efectuarla por lo bajo eliminando a su vez árboles muy defectuosos de las clases diamétricas superiores.

Es necesario mencionar que en algunos de los rodales intervenidos, el aclareo debió efectuarse mucho antes. Esta situación provoca que los árboles estén muy susceptibles a daños bióticos y abióticos principalmente. Esa es una de las razones para efectuar el primer aclareo en la forma antes indicada. La otra razón es que en este momento los rodales presentan heterogeneidad en su crecimiento, si se les aplica un aclareo por lo bajo, tenderán a homogenizarse.

Las otras dos intervenciones deberán hacerse en forma sistemática, dado que para entonces los rodales serán bastante homogéneos.

CUADRO 10

PROGRAMA DE ACLAREOS PARA Pinus caribaea SEGUN EL METODO DEL IDR
(PARCELAS 10 Y 16, LOTE 4 A)
SARAPIQUI - FINCA TRAC TACO - 1987

Intervención	IDR		No. árb/ha		dap (cm)	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	500.3	340.9	1 400	800	13.5	15.0
2	483	290.3	800	480	18.5	18.5
3	483	322.1	480	320	25.1	25.1
Corta final	483	---	320	---	32.0*	---

Nota:

Primer aclareo: Se debe hacer por lo bajo y eliminando los árboles con dap menor o igual a 13 cm. Los árboles de las clases diamétricas superiores se eliminan según criterio de selección.

Segundo aclareo: Debe hacerse sistemático

Tercer aclareo: Debe hacerse sistemático

* Proyección del dap según datos de crecimiento para la especie (ver apéndice 11)

CUADRO 11

PROGRAMA DE ACLAREOS PARA Pinus caribaea SEGUN EL METODO DEL IDR
 (PARCELAS 3 Y 4, LOTES 2 A y 2 B)
 SARAPIQUI - FINCA TRAC TACO - 1987

Intervención	IDR		No. árb/ha		dap (cm)	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	577.8	400.2	1 312	680	15.3	18.2
2	483	284.8	680	400	20.4	20.4
3	483	386.7	400	320	28.0	28.0
Corta final	483	- -	320	- -	32.0*	- -

Nota:

Primer aclareo: Se debe hacer por lo bajo y eliminando los árboles con dap menor o igual a 15 cm. Los árboles de las clases diamétricas superiores se eliminan según criterio de selección.

Segundo aclareo: Debe hacerse sistemático

Tercer aclareo: Debe hacerse sistemático

* Proyección del dap según datos de crecimiento para la especie (ver apéndice 11)

CUADRO 12

PROGRAMA DE ACLAREOS PARA Gmelina arborea SEGUN EL METODO DEL IDR
(PARCELAS 1 Y 2, LOTE 1 C - 2 C)
SARAPIQUI - FINCA TRAC TACO - 1987

Intervención	IDR		No. árb/ha		dap (cm)	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	441.6	351.0	<u>753</u>	351	19.4	25.0
2	394	287.6	351	256	26.5	26.5
3	394	310.5	256	202	31.0	31.0
Corta final	394	---	202	---	35.0	---

50 cm

Nota:

Primer aclareo: Se debe hacer por lo bajo y eliminando los árboles con dap menor o igual a 19 cm. Los árboles de las clases diamétricas superiores se eliminan según criterio de selección.

Segundo aclareo: Debe hacerse sistemático

Tercer aclareo: Debe hacerse sistemático

CUADRO 13

PROGRAMA DE ACLAREOS PARA *Gmelina arborea* SEGUN EL METODO DEL IDR
 (PARCELA 13, LOTE 2 D)
 SARAPIQUI - FINCA TRAC TACO - 1987

Intervención	IDR		No. árb/ha		dap (cm)	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	419.6	331.4	800	448	18.1	21.5
2	394	252.3	448	288	23.4	23.4
3	394	275.5	288	202	29.2	29.2
Corta final	394	---	202	---	35.0	---

Nota:

Primer aclareo: Se debe hacer por lo bajo y eliminando los árboles con dap menor o igual a 17 cm. Los árboles de las clases diamétricas superiores se eliminan según criterio de selección.

Segundo aclareo: Debe hacerse sistemático

Tercer aclareo: Debe hacerse sistemático.

Para efectuar el primer aclareo se fijó, para cada estrato, un diámetro límite bajo el cual se efectuó la corta de árboles (ver cuadros 10, 11, 12 y 13).

Los criterios para seleccionar los árboles de las clases diamétricas superiores que debían ser aclareados, fueron los siguientes: cola de zorro (en pino), árboles bifurcados y/o quebrados a menos de 3.5 m y los árboles muy torcidos de los cuales no se obtendría una troza para aserrío.

En los gráficos 7, 8, 9 y 10 se presentan los resultados del aclareo efectuado, en éstos se indica el número y porcentaje de árboles por hectárea aclareados y remanentes para las distintas clases diamétricas de cada lote.

Por otra parte, en el apéndice 12 se indica la nueva ubicación de las parcelas según las distintas zonas de densidad, después de efectuado el aclareo.

Al aclarear cada parcela, se cuantificó los productos obtenidos (postes, leña y trozas). Esta información se suministra en el cuadro 14. Debe aclararse que las trozas obtenidas son de muy mala forma, ya que, provienen de los árboles defectuosos de las clases diamétricas superiores.

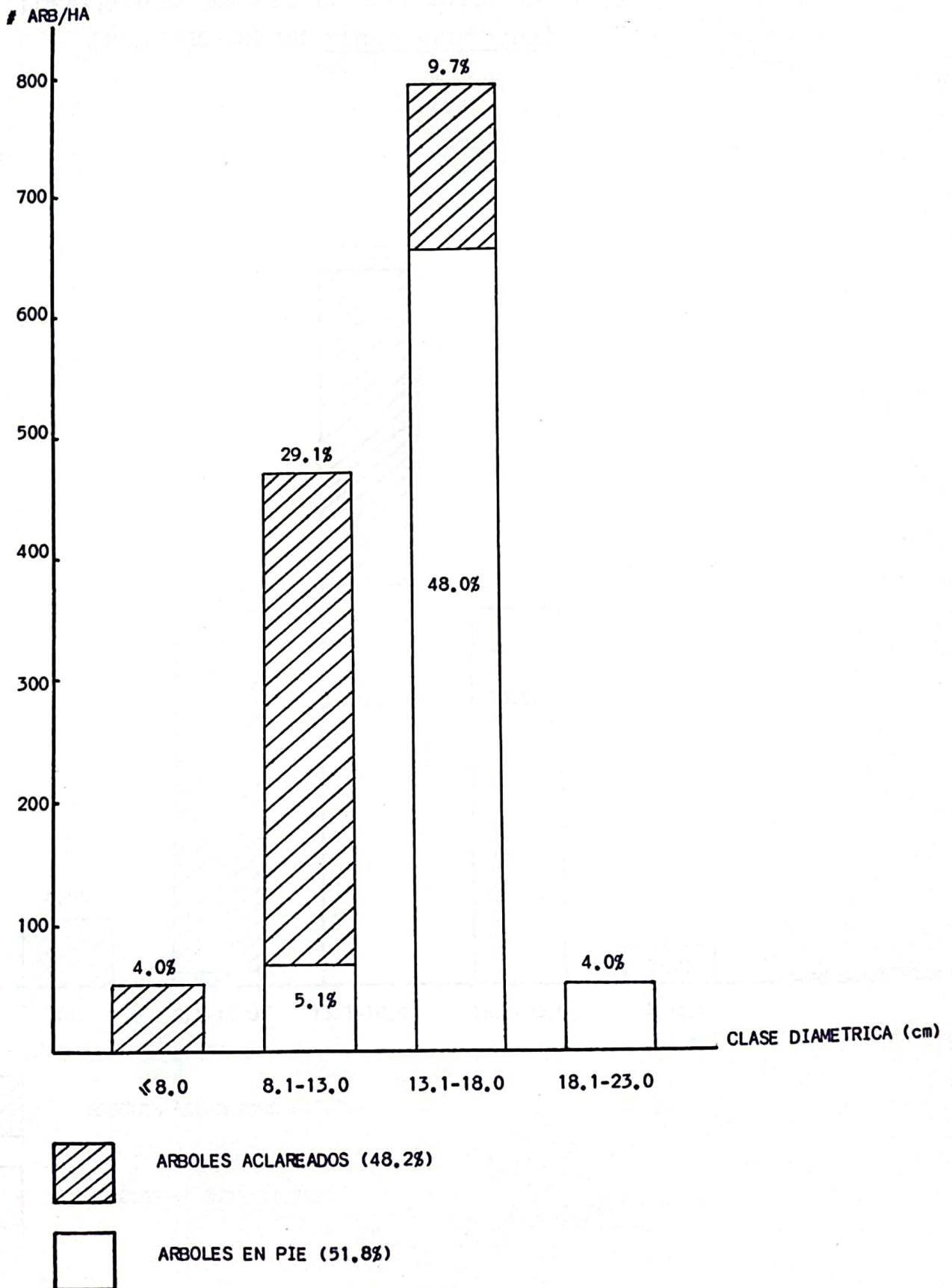
F. CAPACITACION DADA AL PERSONAL DE LA FINCA

Al evaluar la capacitación dada a la cuadrilla encargada de efectuar el aclareo, se pudo verificar lo siguiente:

1. Las personas que la integran demostraron haber percibido en forma correcta los conocimientos técnicos transmitidos, esto se pudo comprobar en el momento en que ellos efectuaron las diferentes labores del aclareo.
2. Están en condiciones de transferir los conocimientos adquiridos a otras personas, en el momento en que la situación lo amerite.

GRAFICO 7

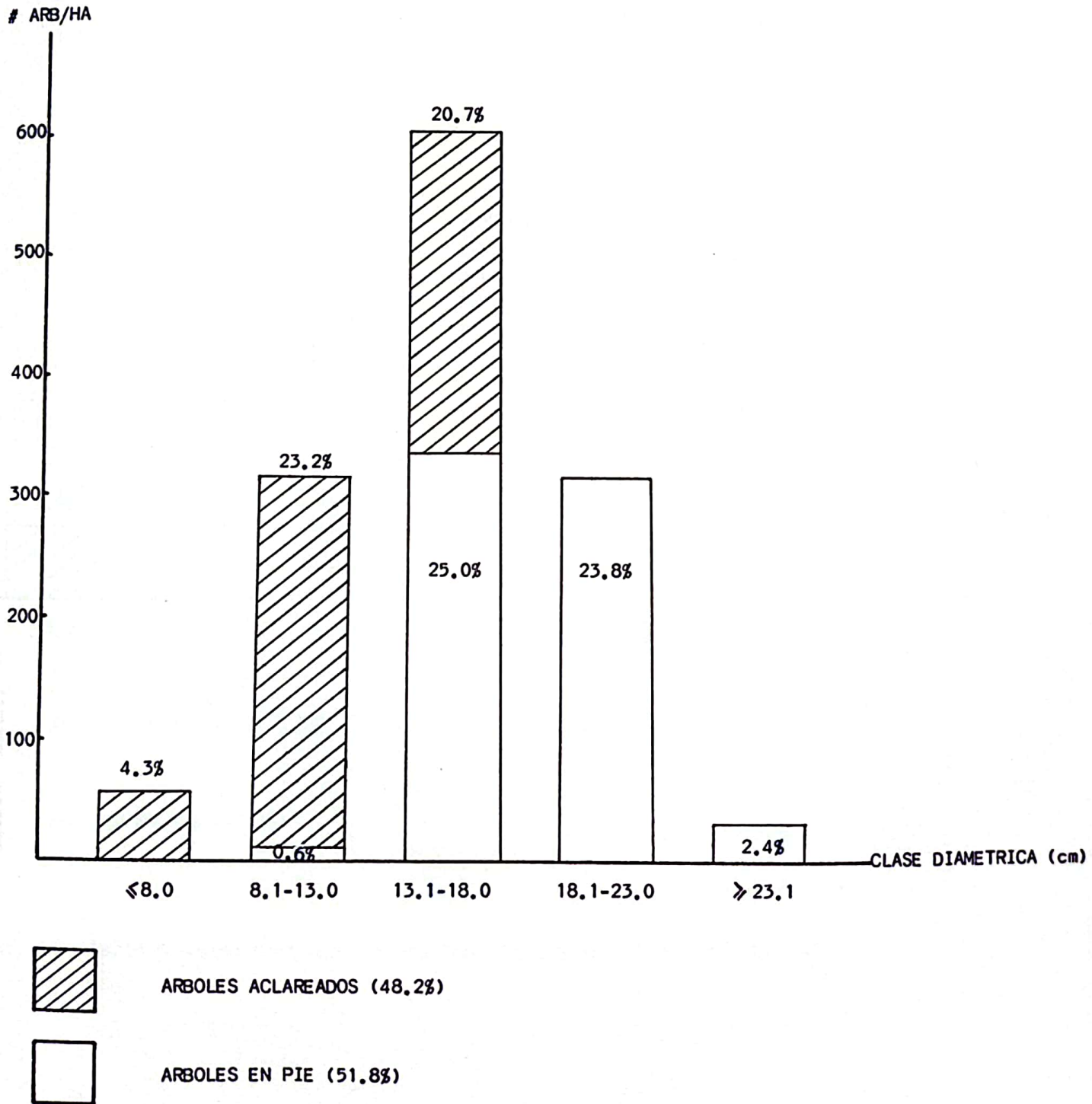
DISTRIBUCION DIAMETRICA DE LOS ARBOLES ACLAREADOS Y LOS ARBOLES EN PIE EN EL LOTE 4A (PLANTACION DE Pinus caribaea)



FUENTE: Inventario Forestal Continuo. Finca Trac Taco, Pueblo Nuevo de Sarapiquí.

GRAFICO 8

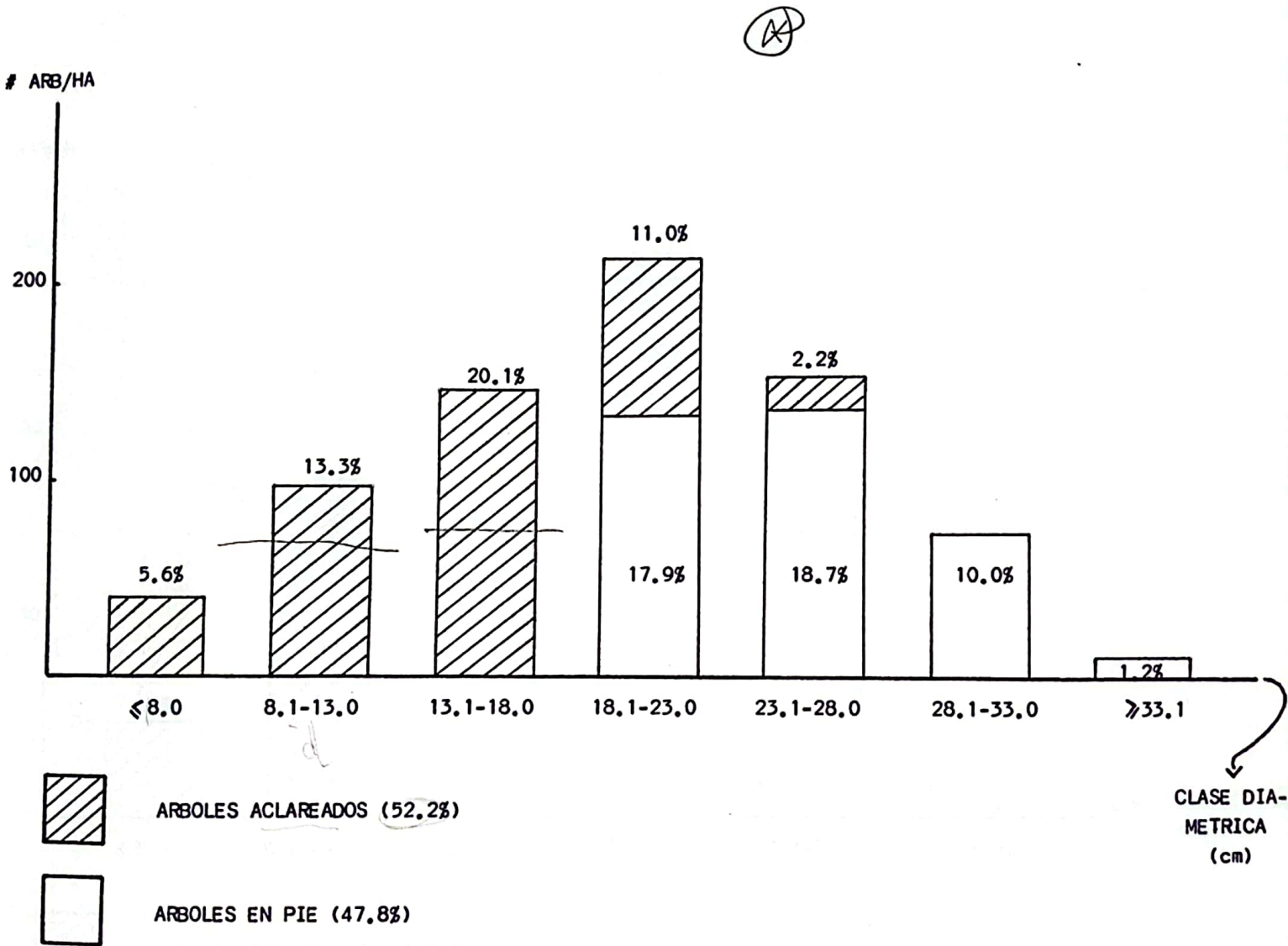
DISTRIBUCION DIAMETRICA DE LOS ARBOLES ACLAREADOS Y
 LOS ARBOLES EN PIE EN LOS LOTES 2A - 2B
 (PLANTACION DE Pinus caribaea)



FUENTE: Inventario Forestal Continuo, Finca Trac Taco, Pueblo Nuevo de Sarapiquí.

GRAFICO 9

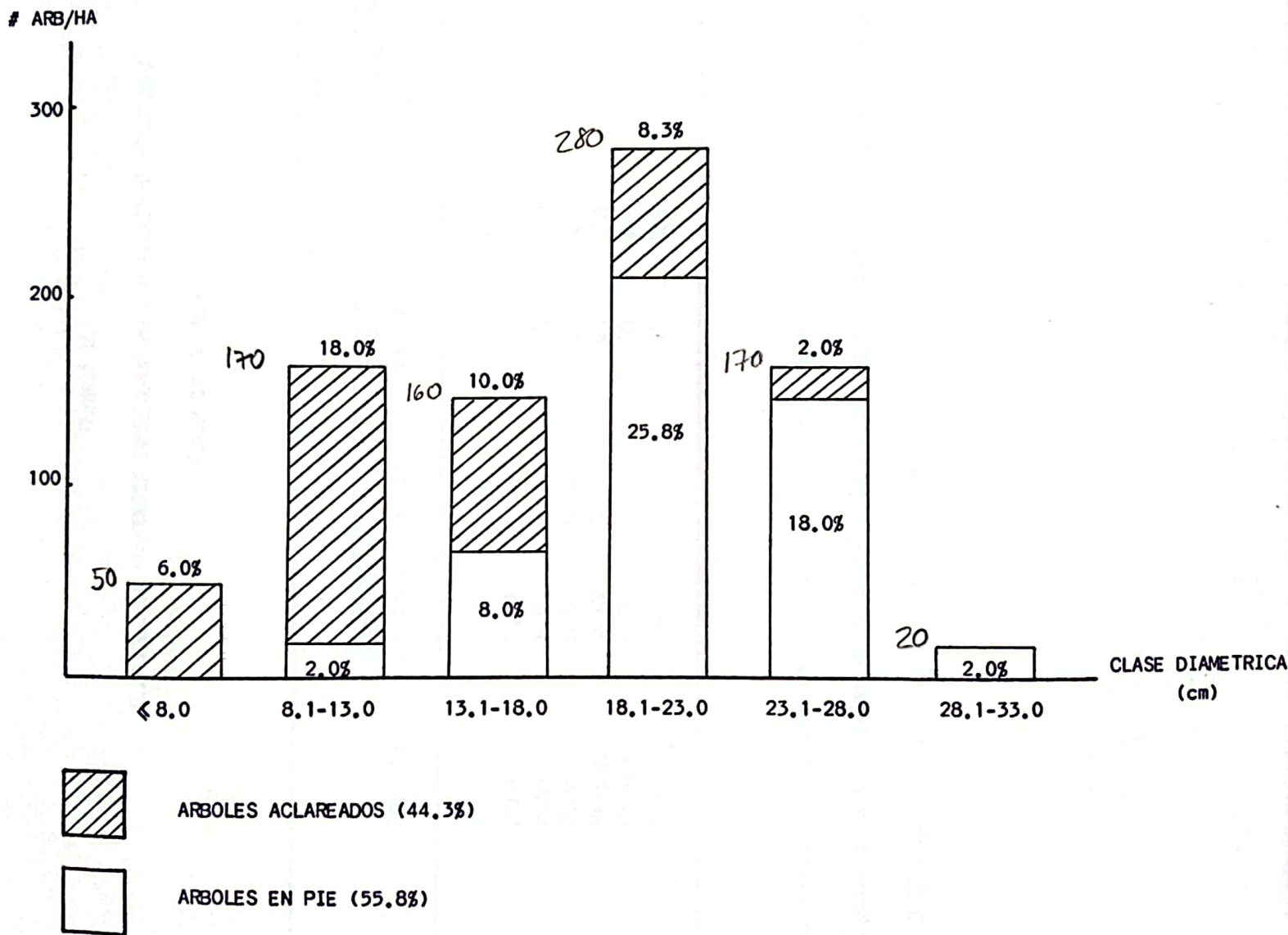
DISTRIBUCION DIAMETRICA DE LOS ARBOLES ACLAREADOS
Y LOS ARBOLES EN PIE EN LOS LOTES 1C - 2C
(PLANTACION DE Gmelina arborea)



FUENTE: Inventario Forestal Continuo. Finca Trac Taco, Pueblo Nuevo de Sarapiquí.

GRAFICO 10

DISTRIBUCION DIAMETRICA DE LOS ARBOLES ACLAREADOS
Y LOS ARBOLES EN PIE EN EL LOTE 2D
(PLANTACION DE Gmelina arborea)



FUENTE: Inventario Forestal Continuo. Finca Trac Taco, Pueblo Nuevo de Sarapiquí.

G. ESTIMACION DEL PRODUCTO A EXTRAER POR ARBOL

Para estimar la cantidad de producto a extraer (postes de varias dimensiones) durante el aclareo, se utilizó una forma sencilla y práctica que consiste en una tabla de doble entrada, en la que, conociéndose el dap y la altura total del árbol, se puede estimar los productos que éste puede dar.

Se desarrolló una tabla para pino y otra para melina (ver apéndice 13). Es necesario aclarar que estas tablas sólo pueden utilizarse en el primer aclareo, además, deberán ser sometidas a validación.

H. INFORMACION SOBRE TIEMPO Y COSTOS DEL ACLAREO

Se recolectó esta información con el propósito de tener una idea aproximada del costo del aclareo. La aplicación inmediata de los resultados será la búsqueda de mecanismos para la reducción de los costos del mismo.

La toma de los datos se realizó en dos parcelas establecidas en un rodal de pino y otro de melina escogidos para tal efecto. El día en que se recolectó la información, estuvo lloviendo durante el tiempo en el que se efectuaron las labores del aclareo, esto deberá tomarse en cuenta en el momento de aplicar los resultados.

En el cuadro 15 se presenta la información obtenida en las parcelas de evaluación.

Por otra parte, también se identificaron aquellas situaciones que podrían estar afectando los resultados obtenidos.

1. Al efectuar el aclareo en la parcela ubicada en el rodal de pino, se pudo observar lo siguiente:

- Algunos árboles al ser cortados quedan en pie sostenidos por sus acompañantes, esto implica un gasto de tiempo al tener que ser jalado hasta que sea derribado en forma definitiva.
- Al utilizar el machete para desramar los árboles de pino, éste pierde muy rápido su filo y se debe interrumpir la labor para proceder a afilarlo.
- Las labores que consumen más tiempo son el marcaje de productos a lo largo del fuste y el transporte y apilado de los mismos.

2. En la parcela ubicada en el rodal de melina se logró observar lo siguiente:

- Los árboles que al ser cortados quedan sostenidos por otros son difíciles de mover debido a sus dimensiones; en algunos casos deben efectuarse varios cortes para obligar al árbol a caer.
- Los árboles de melina presentan en su mayoría una copa pequeña y un fuste libre de ramas bajas, esto facilita el desrame. Además, el machete mantiene su filo por mucho más tiempo.
- En melina se obtienen productos, que debido a su tamaño, deben transportarse con ayuda de dos personas.

CUADRO 15

DATOS DE TIEMPO Y COSTOS AL EFECTUAR EL ACLAREO EN LAS PARCELAS DE EVALUACION
ESTABLECIDAS EN RODALES DE PINO Y MELINA

COSTO TOTAL	AREA (m ²)	PENDIENTE (%)	ESPECIE	TIEMPO (h)	NUMERO DE PERSONAS	COMBUSTIBLE		PARCELA COSTO TOTAL
						GASOLINA	ACEITE (L) POR PARCELA	
	1260	18	Pino	1.77	3	0.725	0.29	Φ244.70
	1225	4	Melina	1.42	3	0.710	0.28	Φ203.30
								Φ1942.00
								Φ1659.60

NOTA: La cuadrilla estaba compuesta por un motosierrista y dos ayudantes

El motosierrista gana Φ40.00 por hora

Los ayudantes ganan a Φ37.45 por hora

Un litro de gasolina se compra a Φ25.40

Un litro de aceite se compra a Φ79.00

Modelo de motosierra Utilizado: McCulloch Pro Mac 710

VI. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten llegar a las siguientes conclusiones:

1. El IDR máximo para plantaciones forestales de Gmelina arborea en Costa Rica es de 986.
2. La metodología, explicada por Ortiz (1986), fue de fácil seguimiento y aplicación para la determinación del IDR máximo para melina.
3. En nuestro país, para las especies Pinus caribaea y Gmelina arborea, el método del área basal no puede utilizarse aún para prescribir aclareos forestales.
4. De acuerdo con la evaluación efectuada, el índice de espaciamiento relativo (S%) no estima en forma correcta la densidad de un rodal.
5. El método del S% no brinda información suficiente para desarrollar un programa de aclareos contemplando los objetivos y metas fijadas para una plantación.
6. Para plantaciones con trazado de siembra diferente al triangular regular (triángulos equiláteros) y al cuadrangular, el cálculo del distanciamiento promedio introduce un error en el índice (S%), que varía según el trazado utilizado.
7. Los S% teóricos, para ciertas especies, están dados de acuerdo con la calidad del sitio y la edad del rodal, en términos cualitativos; esto provoca diferencias de criterio al aplicar el método.

8. El utilizar el método de parcelas de calibración como complemento del índice de densidad del rodal, resulta muy conveniente porque se logran integrar los aspectos cualitativos y cuantitativos necesarios para efectuar un aclareo forestal.
9. El IDR es un método que permite desarrollar un programa de aclareos acorde con los objetivos y metas fijadas para una plantación forestal.
10. Según el método del IDR, los rodales que deberán aclarearse en este momento son: los lotes 2 A, 4 A y 2 B de pino; y los lotes 1 C - 2 C y 2 D de melina.
11. Al aplicar un aclareo selectivo se logra homogenizar y elevar la calidad de los rodales.
12. Las personas a las que se les brindó capacitación en las labores del aclareo, pueden efectuar éstas en forma eficiente; asimismo, están en condiciones de transferir los conocimientos adquiridos.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda tener presentes los siguientes aspectos:

1. Se debe dar mantenimiento a las parcelas establecidas, en lo referente a la reposición de postes dañados y placas de identificación de árboles.
2. El método utilizado para identificar los árboles en las parcelas está en prueba, debe dársele un especial seguimiento para determinar su eficacia.
3. Las futuras mediciones de las parcelas del inventario forestal continuo deben llevarse a cabo por lo menos una vez al año y en la misma época.
4. En los estratos que solamente tienen una unidad de muestreo se recomienda establecer parcelas más pequeñas (400-500 m²) y en mayor cantidad.
5. Es conveniente establecer parcelas permanentes en los rodales no contemplados en el presente estudio, para su establecimiento se recomienda utilizar la metodología empleada en este trabajo.
6. Es necesario generar experiencias para establecer los límites óptimos de las distintas zonas de densidad para las especies a las que les ha desarrollado el IDR.
7. En la medida de lo posible no debe utilizarse el método del 5% para prescribir aclareos forestales, debido a que se ha determinado, entre otras cosas, que no evalúa en forma eficiente la densidad de un rodal.

8. El IDR es un método que está demostrando ser efectivo en la prescripción de aclareos forestales, por lo tanto, es necesario desarrollarlo para las especies más utilizadas en los proyectos de reforestación.
9. Para la prescripción de aclareos en plantaciones forestales de Pinus caribaea y Gmelina arborea, en Costa Rica, se debe emplear el índice de densidad del rodal (IDR).
10. Para este primer aclareo, dadas las dimensiones de los árboles a extraer, se recomienda la utilización de una motosierra más pequeña.
11. En los posteriores aclareos a efectuar, el producto a extraer será de mayores dimensiones y de mejor calidad; por lo tanto, se recomienda programar la extracción y comercialización de los mismos.
12. Para el adecuado manejo de los rodales intervenidos, se considera conveniente darle seguimiento a los programas de aclareo diseñados para los distintos lotes.

VIII LITERATURA CONSULTADA

- ALDER, D. 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento. Vol. 2. FAO. Estudio FAO: Montes 22/2. p. irr.
- ALVARADO, C.A. 1984. Métodos de ordenación forestal para plantaciones forestales. San José, C.R., Instituto Tecnológico de Costa Rica/FAO. 39 p.
- BRAATHE, P. 1978. Los aclareos en rodales coetáneos; un resumen de la literatura europea. Méx. Universidad Autónoma de Chapingo. 325 p.
- CALVO, J.C. 1986. Breve descripción de tres métodos empíricos para estimar la evapotranspiración en cuencas hidrográficas. Publicación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. 7 p.
- CAMACHO, P.; CAMACHO, W. 1978. Prácticas de raleo. Tesis Ing. For. Cartago, C.R., Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. 145 p.
- _____. 1980. Técnicas de raleo forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 100 p.
- _____; LIEGEL, L. 1987. Growth and Site Relationships of Caribbean Pine Plantations Located on Diverse Soils in Jamaica, Costa Rica, Trinidad and Venezuela. Proyecto AID/SCI/EZ/06. Documentos previos de trabajo. Sin publicar.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1984. Especies para leña; arbustos y árboles para la producción de energía. Traducido por Vera Argüello de Fernández y por TRADINSA. Turrialba, C.R., Talleres gráficos de Trejos Hermanos. 343 p.
- COX, F. 1985. Inventarios para el manejo de plantaciones. In: Actas IX Congreso Forestal Mundial. Méx. 17 p.
- DANIEL, P.W.; HELMS, U.E.; BAKER, F.S. 1982. Principios de Silvicultura. 2 ed. Méx., INGRAMEX. 492 p.
- FIERROS, A.M. 1980. Raleos iniciales en plantaciones de Gmelina arborea Roxb en Turrialba, C.R. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. Universidad de Costa Rica/Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 92 p.
- HAWLEY, R.; SMITH, D. 1982. Silvicultura Práctica. 2 ed. Barcelona, España. Omega. 544 p.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 1985. Hoja Cartográfica Río Cuarto No. 3347 II. 2 ed. San José, C.R. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Esc. 1:50.000. Color.

- _____. 1985. Hoja Cartográfica Chaparrón No. 3347 I. 2 ed. San José, C.R. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Esc. 1:50.000. Color.
- IICA (C.R.). 1985. Redacción de referencias bibliográficas. Normas oficiales del IICA. 3 ed. San José, C.R. IICA-CIDIA. 57 p.
- LEMCKERT, D. 1978. Introducción a la Silvicultura Tropical. PNUD/FAO. Informe Divulgativo No. 6. 47 p.
- LONG, J.N. 1985. A practical approach to density management. Forestry Chronicle No. 61:23-27
- ORTIZ, E. 1986. Utilización del Índice de Densidad del Rodal (IDR) en el manejo de la densidad de plantaciones forestales. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. 13 p.
- _____. Diagrama general para planificar raleos forestales en plantaciones de Pinus caribaea (Morelet). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. 10 p.
- PICADO, W. 1986. Aspectos generales sobre prácticas de raleo en plantaciones forestales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Proyecto MADELEÑA. 24 p.
- RETANA, G. 1979. Plan de Repoblación Forestal HACIENDAS EL SALITRAL LTDA. San José, C.R. Consultores Forestales, S.A. p. irr.
- _____; YAMUNI, J. 1978. Informe del proyecto de reforestación. San José, C.R. 7 p.
- RODRIGUEZ, E. 1985. Gmelina arborea, especie promisoría para producción de madera de uso rural e industrial en Hojanca, Costa Rica. In Técnicas de producción de leña en fincas pequeñas y Recuperación de sitios degradados por medio de la silvicultura intensiva (1985, Turrialba, C. R. Ed. por R. Salazar. Turrialba, C.R. TEXTO p. 199-208.
- SANCHEZ, V. 1985. Raleos iniciales en una plantación de Alnus acuminata en Cascajal de Coronado. Tesis Ing. For. Cartago, C.R.. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. 100 p.
- SILVA, R. 1971. Metodología para la investigación en parcelas permanentes de aclareo y rendimiento en plantaciones forestales. Publicación del Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación. Ven. 31 p.
- STEEL, R.; TORRIE, J. 1980. Principles and procedures of statistics. 2 ed. U. S. A., McGraw-Hill. 633 p.

- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J. R. 1957. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. Drexel Institute of Technology (N.I). 10(3): 208, 218, 219-226, 228, 244, 296.
- TOSI, J.A. 1969. Mapa Ecológico según la clasificación de zonas de vida del mundo de L. R. Holdridge. San José, C.R. Centro Científico Tropical. Esc. 1:750.000. Color.
- TROENSEGAARD, J. 1971. Cartas Intermedias. Ec. Centro de Capacitación Forestal. Proyecto No. 253 del fondo especial de las Naciones Unidas. 60 p.
- VARGAS, G. 1986. Informe de Práctica de Especialidad; recomendaciones para su presentación. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Comunicación. 45 p.
- VARGAS, G. 1986. Análisis de cuatro métodos para determinar la intensidad de raleo. Tesis Ing. For. Cartago, C.R. Instituto Tecnológico de C.R., Departamento de Ingeniería Forestal. 51 p.
- _____. 1987. Datos dasométricos de algunas parcelas de Gmelina arborea establecidas en Guápiles. (Comunicación personal).
- VINCENT, L. 1975. Manejo de plantaciones forestales con fines de producción. Publicación de la Universidad de Los Andes (Ven.) 151 p.
- _____. 1984. Experiencia sobre raleo en plantaciones jóvenes de Teca de la Unidad I de la Reserva Forestal de Caparo, Venezuela. Publicación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. 26 p.
- _____. 1984. Informe sobre marcación de árboles para extracción en el aclareo de plantaciones de fresno en San Javier del Valle. Publicación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. 11 p.
- ZAMORA, J. 1980. Pinus caribaea var. hondurensis Barr. et Golf en Costa Rica (una revisión de literatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica. p. irr.

IX. APENDICES

Walaupun demikian, pada dasarnya, hal-hal tersebut di atas

APENDICE 1

Balance hídrico para una estación cercana a la finca

Descripción	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
Precipitación (mm)	114.5	114.5	114.5	114.5	114.5
Evaporación (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Deflujo (mm)	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
Infiltración (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Almacenamiento (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Balance (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Deflujo (mm)	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
Infiltración (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Almacenamiento (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Balance (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Deflujo (mm)	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
Infiltración (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Almacenamiento (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Balance (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

CUADRO A

ESTIMACION DEL BALANCE HIDRICO MENSUAL SEGUN EL METODO THORNTHWAITTE

ESTACION LOS LLANOS, SAN CARLOS

COMPONENTE	MESES												TOTAL
	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	
Temperatura °C (*)	26.9	26.4	26.0	26.2	26.3	26.5	25.7	24.9	25.1	25.0	25.8	26.2	X: 25.9
Indice de calor I (**)	12.78	12.42	12.13	12.28	12.35	12.49	11.92	11.37	11.50	11.44	11.99	12.28	144.95
Evapot.pot.no ajustada (**)	4.6	4.4	4.2	4.3	4.3	4.4	4.1	3.7	3.7	3.7	4.1	4.3	-
Factor de corrección (**)	32.4	31.8	32.4	32.1	30.6	30.6	29.4	29.7	30.0	27.3	30.9	30.9	-
Evapot.potencial ajustada	149.04	139.9	136.1	138.03	131.6	134.6	120.5	109.9	111.0	101.0	126.7	132.9	1531.27
Precipitación mm (*)	217.7	379.2	399.7	356.3	310.2	338.1	334.1	279.2	164.5	111.7	75.6	106.1	3072.4
Prec.menos Evt.pot.ajustada	68.7	239.3	263.6	218.3	178.6	203.5	213.6	169.3	53.5	10.7	-51.1	-26.8	1541.13
Pérdida pot.de H2O acumulada											-51.1	-77.9	-
Almac.de humedad en el suelo	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	154	135	-
Cambio en humedad del suelo	+65										-46	-19	-
Evapotr. actual	149.04	139.9	136.1	138.03	131.6	134.6	120.5	109.9	111.0	101.0	121.6	125.1	1518.4
Déficit de humedad											5.1	7.8	12.9
Exceso	3.7	239.3	263.6	218.3	178.6	203.5	213.6	169.3	53.5	10.7	-	-	1554.1
Escorrentía	22.8	141.6	213.1	226.2	212.9	100.1	167.3	178.8	126.7	79.2	50.1	35.5	1554.3

NOTA:

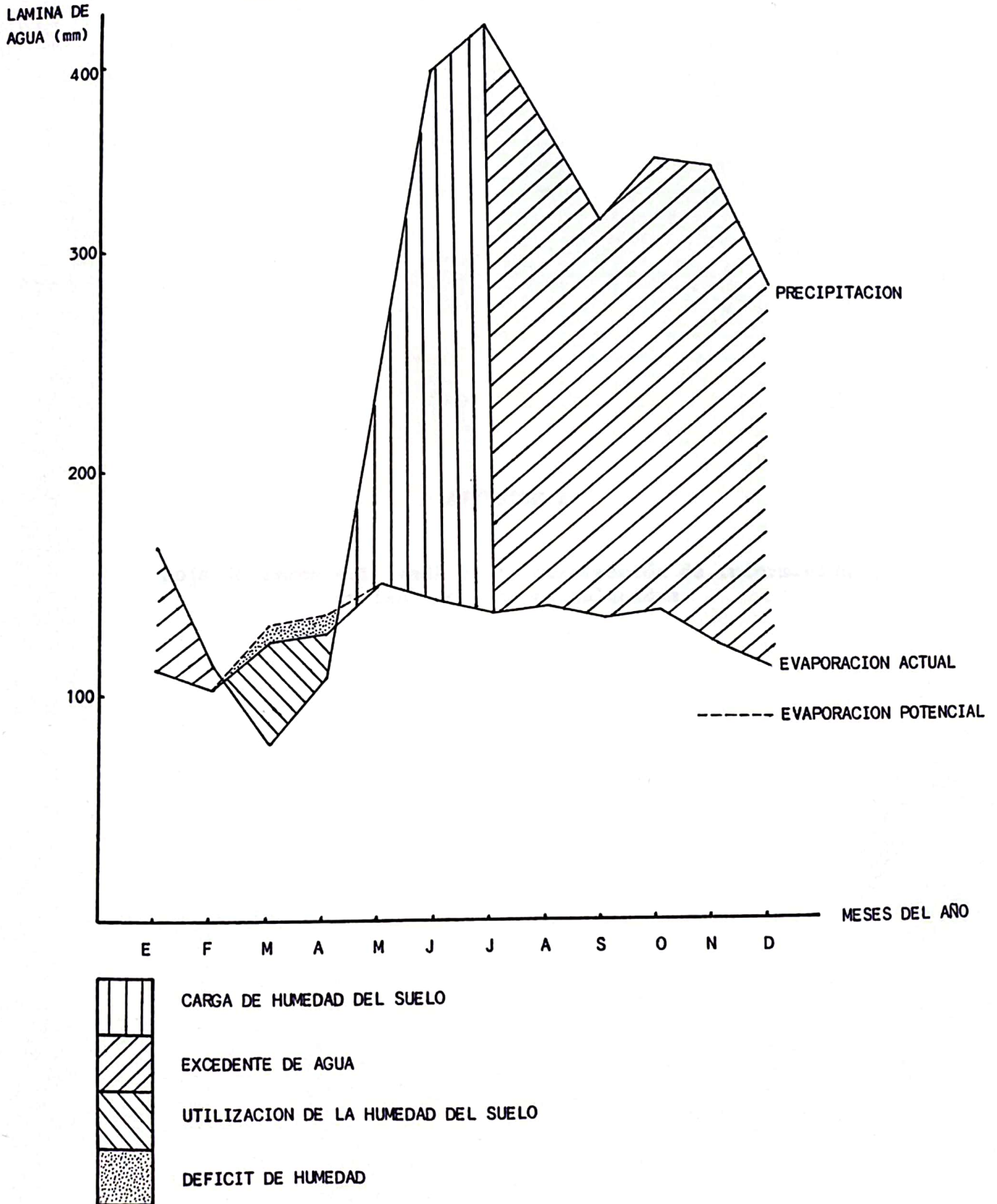
(*) Datos recolectados en el Instituto Meteorológico de Costa Rica.

(**) Información obtenida de thornthwaite y Mather (1957).

Metodología empleada según Calvo (1986).

GRAFICO A

BALANCE HIDRICO MENSUAL ESTIMADO SEGUN LA TECNICA THORNTHWAITE
 PARA EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE
 REFORESTACION FINCA TRAC TACO



FUENTE: Cuadro A

CUADRO B

MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE:

TAMAÑO:

FECHA MED.:

LOTE:

PENDIENTE:

EDAD:

PARCELA:

POSICION FISIOGRAFICA:

ANOTADOR:

ARBOL Nº	dap (cm)	h (m)	OBSERVACIONES

ARBOL Nº	dap (cm)	h (m)	OBSERVACIONES

PRUEBA PARA UNO O DOS

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD ENTRE VARIANZAS

1. Hipótesis: $H_0 \rightarrow \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_a \rightarrow \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

2. Establecer nivel de significancia (α)

3. Calcular los estadísticos de prueba:

$$F = \frac{s^2_{mayor}}{s^2_{menor}}$$

$$F_{1, (n-1)}$$

(n-1) APENDICE 3

de la F para la prueba aplicada

Prueba estadística aplicada para comprobar si existen diferencias significativas entre algunas variables medidas en las parcelas ubicadas en un mismo estrato

4. Aplicar a los datos

obtenidos en el registro Po.

5. SUPUESTO: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

1. Hipótesis: $H_0 \rightarrow \mu_1 = \mu_2$

$H_a \rightarrow \mu_1 \neq \mu_2$

2. Establecer nivel de significancia (α)

PRUEBA PARA DOS MEDIAS

A. PRUEBA DE HOMOGENEIDAD ENTRE VARIANZAS

1. Hipótesis: $H_0 \rightarrow \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_a \rightarrow \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

2. Establecer nivel de significancia (α)

3. Calcular los estadísticos de prueba:

$$F_c = \frac{S^2_{\text{mayor}}}{S^2_{\text{menor}}}$$

$$F_t \begin{matrix} (n-1) \\ (n-1) \text{ g.l.}, \alpha/2 \end{matrix}$$

donde: F_c : F de Fisher calculada

F_t : F de Fisher tabulada

4. Criterio a considerar

si $F_c > F_t$ se rechaza H_0 .

B. PRUEBA PARA DOS MEDIAS (PARA EL CASO $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

1. Hipótesis: $H_0 \rightarrow \mu_1 = \mu_2$

$H_a \rightarrow \mu_1 \neq \mu_2$

2. Establecer nivel de significancia (α)

3. Calcular los estadísticos de prueba:

$$T_c: \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

donde:

$$S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}$$

$$T_t = \frac{(T_{\alpha/2, n-1, g.1}) s_1^2/n_1 + (T_{\alpha/2, n-1, g.1}) s_2^2/n_2}{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}$$

4. Criterio a considerar

Si $T_c > T_t$ se rechaza H_0

FUENTE: Steel y Torrie (1980)

Resultados de la estadística de efectos
en el grupo de estudio

CUADRO 3

ESTRATIFICACION DE LOS DATOS DE PISO

Estrato	Lote	Fecha de construcción	Materiales
1	1 A	1970-1971	...
2	1 B	1970-1971	...
3	2 A	1970-1971	...
4	2 B	1970-1971	...
5	3 A	1970-1971	...
6	3 B	1970-1971	...
7	4 A	1970-1971	...
8	4 B	1970-1971	...
9	5 A	1970-1971	...
10	5 B	1970-1971	...
11	6 A	1970-1971	...
12	6 B	1970-1971	...
13	7 A	1970-1971	...
14	7 B	1970-1971	...
15	8 A	1970-1971	...
16	8 B	1970-1971	...

APENDICE 4

Resultados de la estratificación efectuada en el área de estudio

CUADRO C

ESTRATIFICACION DE LOS LOTES DE PINO

Parcela	Lote	Fecha de Plantación	Estrato
1	1 B	4-VIII-80	I
2	1 B	4-VIII-80	I
3	2 A	15- V -80	II
4	2 B	28- V -80	II
5	1 A	20- IV -81	III
6	5 C	10- IX -81	IV
7	5 C	10- IX -81	IV
8	7 C	20- IX -81	V
9	8 C	15- X -81	V
10	4 A	1-VII -82	VI
16	4 A	1-VII -82	VI
11	3 B	26- VI -82	VII
12	4 B	7-VIII-82	VII
13	3 C	3- VI -82	VII
14	5 B	18-VIII-83	VIII
15	5 B	18-VIII-83	VIII

CUADRO CH

ESTRATIFICACION DE LOS LOTES DE MELINA

Parcela	Lote	Fecha de Plantación	Estrato
1	1 C - 2 C	3- IV -80	I
2	1 C - 2 C	3- IV -80	
3	4 C	15- XI -80	II
4	6 C	10-VIII-81	III
5	6 C	10-VIII-81	IV
6	10 C	11-VIII-82	V
7	3 D	1- X -82	
8	12 C	22- V -83	VI
9	13 C	27- V -83	VII
10	16 C	21- X -83	VIII
11	18 C	17- IX -84	IX
12	5 D	10- VI -84	X
13	2 D	15-VII -81	XI
14	2 D	15-VII -81	XII
15	6 D	1-VIII-85	XIII
16	17 C	20- V -84	XIV

FINCA TRAC TACO

Identificación parcelas arbores: Parcelas 1-40
 Fecha: 10-77
 Localidad: ...
 Propiedad: ...
 Municipio: ...

No.	diámetro (cm)	altura (m)	g (g)	Peso (kg)	Vol. (m³)	Vol. (m³)	h. (m)	S (m²)
1	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
2	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
3	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
4	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
5	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
6	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
7	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
8	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
9	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
10	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
11	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
12	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
13	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
14	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
15	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
16	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
17	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
18	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
19	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
20	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
21	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
22	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
23	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
24	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
25	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
26	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
27	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
28	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
29	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
30	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
31	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
32	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
33	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
34	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
35	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
36	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
37	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
38	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
39	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124
40	20.2	21.4	0.00416	17	1.0	20.2	21.4	0.6124

APENDICE 5

Resultados de la medición de parcelas permanentes
Finca TRAC TACO. Año 1987

Diámetro: 20.2 h: 21.4 S: 0.6124
 Producción: 19.39132 h: 21.4 S: 0.6124
 Desvío: 1.60 h: 21.4 S: 0.6124
 Varianza: 2.5777

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 20-III-87

LOTE: 1C-2C

PENDIENTE: 13%

EDAD: 83 MESES

PARCELA: 1

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	10.8	16.0	0.00916	36	49	28.6	21.0	0.06424
2	2	23.2	21.5	0.04227	37	50	11.1	15.5	0.00968
3	3	18.2	23.5	0.02602	38	57	23.6	22.5	0.04374
4	5	29.2	25.5	0.06697	39	59	26.1	22.5	0.05350
5	6	14.6	19.5	0.01674	40	63	32.1	27.0	0.08093
6	7	8.3	12.0	0.00541	41	65	4.5	6.5	0.00159
7	8	17.8	23.5	0.02488					
8	9	24.6	24.5	0.04753					
9	11	20.0	24.5	0.03142					
10	12	21.5	21.5	0.03631					
11	13	18.7	20.5	0.02746					
12	14	25.1	24.5	0.04948					
13	16	15.2	21.0	0.01815					
14	17	29.6	24.5	0.06881					
15	18	22.8	27.0	0.04083					
16	19	20.0	23.0	0.03142					
17	20	14.5	17.0	0.01651					
18	21	25.6	21.5	0.05147					
19	23	9.2	15.0	0.00665					
20	24	7.2	12.0	0.00407					
21	25	18.2	19.5	0.02602					
22	26	8.1	13.0	0.00515					
23	27	17.5	20.5	0.02405					
24	28	9.2	17.0	0.00665					
25	31	24.7	23.0	0.04792					
26	34	24.5	23.5	0.04714					
27	35	12.8	14.0	0.01287					
28	36	19.7	18.5	0.03048					
29	37	27.4	23.0	0.05896					
30	39	20.7	20.5	0.03365					
31	41	25.6	22.0	0.05147					
32	42	23.9	23.0	0.04486					
33	44	27.1	24.0	0.05768					
34	46	15.6	21.0	0.01911					
35	48	18.1	21.5	0.02573					
					hdom = 27.3 24.58				
					<hr/> Sumatoria 795.2 837.0 1.36698 <hr/> Promedio 19.39512 20.41463 0.03334 <hr/> Desviación estándar 7.03935 4.46501 0.02059 <hr/>				

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 20-III-87

LOTE: 1C-2C

PENDIENTE: 13%

EDAD: 83 MESES

PARCELA: 1

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
1	2	23.2	21.5	0.04227
2	5	29.2	25.5	0.06697
3	9	24.6	24.5	0.04753
4	11	20.0	24.5	0.03142
5	12	21.5	21.5	0.03631
6	14	25.1	24.5	0.04948
7	17	29.6	24.5	0.06881
8	18	22.8	27.0	0.04083
9	19	20.0	23.0	0.03142
10	21	25.6	21.5	0.05147
11	34	24.5	23.5	0.04714
12	37	27.4	23.0	0.05896
13	41	25.6	22.0	0.05147
14	42	23.9	23.0	0.04486
15	44	27.1	24.0	0.05768
16	49	28.6	21.0	0.06424
17	57	23.6	22.5	0.04374
18	59	26.1	22.5	0.05350
19	63	32.1	27.0	0.08093

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
-----	--------------	-------------	-----------	------------------------

Sumatoria	480.5	446.5	0.96903
Promedio	25.28947	23.5000	0.05100
Desviación estándar	3.21971	1.76383	0.01300

NOTA: Los datos corresponden a los árboles remanentes posterior al aclareo.

FINCA TRAC 1450

CROQUIS

ESPECIE: Coelina arborea

TAMANO: 25x24.2 m.

FECHA MED.: 20-III-87

LOTE: 10-20

PERMANENTE: 25

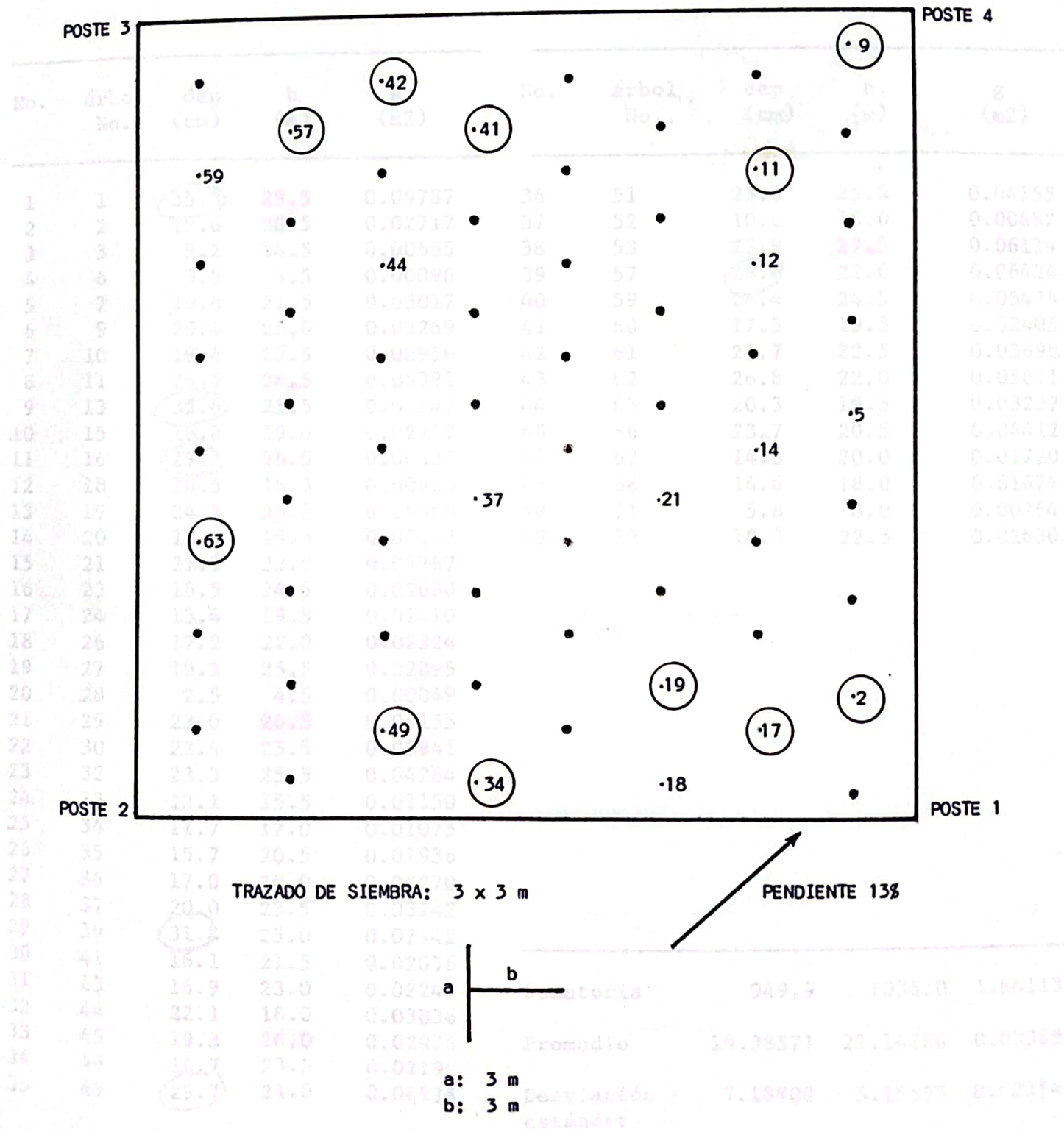
PARCELAS: 83 ARSAS

LOTE 1C-2C, PARCELA 1, ESPECIE G. arborea

PARCELA: 2

POSICION FISIOGRAFICA: 3

ANOTACION: D.A.A



RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 25x24.2 m. FECHA MED.: 20-III-87
 LOTE: 1C-2C PENDIENTE: 2% EDAD: 83 MESES
 PARCELA: 2 POSICION FISIOGRAFICA: 3 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	35.3	29.5	0.09787
2	2	18.6	20.5	0.02717
3	3	9.2	14.5	0.00665
4	6	3.5	4.5	0.00096
5	7	19.6	21.5	0.03017
6	9	20.4	25.0	0.03269
7	10	19.4	22.5	0.02956
8	11	26.2	26.5	0.05391
9	13	32.6	25.5	0.08347
10	15	16.8	19.0	0.02217
11	16	29.5	26.5	0.06835
12	18	10.5	16.5	0.00866
13	19	24.2	26.5	0.04600
14	20	13.6	19.5	0.01453
15	21	21.9	22.0	0.03767
16	23	18.5	24.5	0.02688
17	24	13.4	19.5	0.01410
18	26	17.2	22.0	0.02324
19	27	19.2	25.5	0.02895
20	28	2.5	4.5	0.00049
21	29	23.0	26.5	0.04155
22	30	22.4	25.5	0.03941
23	32	23.3	25.5	0.04264
24	33	12.1	15.5	0.01150
25	34	11.7	17.0	0.01075
26	35	15.7	20.5	0.01936
27	36	17.0	20.0	0.02270
28	37	20.0	23.5	0.03142
29	39	31.8	25.0	0.07942
30	41	16.1	21.5	0.02036
31	43	16.9	23.0	0.02243
32	44	22.1	18.0	0.03836
33	45	19.3	26.0	0.02926
34	46	16.7	23.5	0.02190
35	49	29.7	21.0	0.06928

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
36	51	23.0	25.5	0.04155
37	52	10.6	16.0	0.00882
38	53	27.9	27.5	0.06114
39	57	28.6	22.0	0.06424
40	59	26.4	24.5	0.05474
41	60	17.5	19.5	0.02405
42	61	21.7	22.5	0.03698
43	62	26.8	22.0	0.05641
44	63	20.3	19.5	0.03237
45	66	23.7	20.5	0.04412
46	67	14.8	20.0	0.01720
47	68	14.6	18.0	0.01674
48	71	5.8	8.0	0.00264
49	72	18.3	22.5	0.02630

hdom 27.17

Sumatoria	949.9	1036.0	1.64113
Promedio	19.38571	21.14286	0.03349
Desviación estándar	7.18908	5.25595	0.02214

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 25x24.2 m. FECHA MED.: 20-III-87
 LOTE: 1C-2C PENDIENTE: 2% EDAD: 83 MESES
 PARCELA: 2 POSICION FISIOGRAFICA: 3 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	35.3	29.5	0.09787
2	9	20.4	25.0	0.03269
3	10	19.4	22.5	0.02956
4	11	26.2	26.5	0.05391
5	13	32.6	25.5	0.08347
6	16	29.5	26.5	0.06835
7	19	24.2	26.5	0.04600
8	21	21.9	22.0	0.03767
9	27	19.2	25.5	0.02895
10	29	23.0	26.5	0.04155
11	30	22.4	25.5	0.03941
12	32	23.3	25.5	0.04264
13	37	20.0	23.5	0.03142
14	39	31.8	25.0	0.07942
15	44	22.1	18.0	0.03836
16	45	19.3	26.0	0.02926
17	49	29.7	21.0	0.06928
18	51	23.0	25.5	0.04155
19	53	27.9	27.5	0.06114
20	57	28.6	22.0	0.06424
21	59	26.4	24.5	0.05474
22	61	21.7	22.5	0.03698
23	62	26.8	22.0	0.05641
24	63	20.3	19.5	0.03237

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
Sumatoria		595.0	584.0	1.19724
Promedio		24.79167	24.33333	0.04989
Desviación estándar		4.62666	2.67300	0.01913

NOTA: Los datos corresponden a los árboles remanentes posterior al aclareo.

ZINCA TRAC BACH

CROQUIS

ADICION: Carlinea arborea

TAMANO: 3 x 3 m

FECHA: 20-11-57

LOTE: 4C

LOTE 1C-2C, PARCELA 2, ESPECIE G. arborea

PARCELA POSTE 3

POSTE 4

No. Arbol No. (cm) h (m) No. Arbol No. (cm) h (m)

1 1 14.1 13.0 0.02165 34 53 22.9 13.0 0.02119

2 4 11.2 20.0 0.02138 37 54 4.5 8.0 0.02124

3 5 23.3 19.0 0.02067 38 55 28.2 18.0 0.02129

4 8 14.0 20.0 0.02164 39 56 11.5 11.5 0.02120

5 9 20.4 15.0 0.03333 40 57 6.0 10.3 0.02163

6 10 7.8 21.0 0.02488 41 58 18.5 21.0 0.02123

7 13 12.2 17.0 0.02189 42 59 11.7 17.0 0.02127

8 14 22.2 21.0 0.02171 43 60 10.3 14.0 0.02122

9 15 16.2 18.0 0.02243 44 61 19.1 21.0 0.02125

10 16 19.0 18.0 0.02435 45 62 9.2 16.0 0.02121

11 17 15.7 20.0 0.01914 46 63 12.8 22.0 0.02124

12 18 7.9 12.5 0.00490 47 64 28.8 28.5 0.02124

13 21 6.7 4.5 0.00393 48 65 2.0 2.0 0.02124

14 22 20.9 24.5 0.02121 49 66 2.0 2.0 0.02124

15 25 13.0 17.0 0.02121 50 67 2.0 2.0 0.02124

16 26 14.9 16.5 0.02121 51 68 2.0 2.0 0.02124

17 29 7.4 11.5 0.01490 52 69 2.0 2.0 0.02124

18 30 13.1 13.5 0.01495 53 70 2.0 2.0 0.02124

19 31 12.3 19.0 0.03906 54 71 2.0 2.0 0.02124

20 32 13.0 14.0 0.01911 55 72 2.0 2.0 0.02124

21 33 8.0 13.0 0.00379 56 73 2.0 2.0 0.02124

22 36 8.0 11.5 0.00994 57 74 2.0 2.0 0.02124

23 37 19.2 22.5 0.02995 58 75 2.0 2.0 0.02124

24 38 17.7 23.0 0.02120 59 76 2.0 2.0 0.02124

25 40 31.0 27.0 0.07596 60 77 2.0 2.0 0.02124

26 41 10.0 10.0 0.02124 61 78 2.0 2.0 0.02124

27 42 10.0 10.0 0.02124 62 79 2.0 2.0 0.02124

28 43 7.0 10.5 0.00785 63 80 2.0 2.0 0.02124

29 44 6.6 13.5 0.00747 64 81 2.0 2.0 0.02124

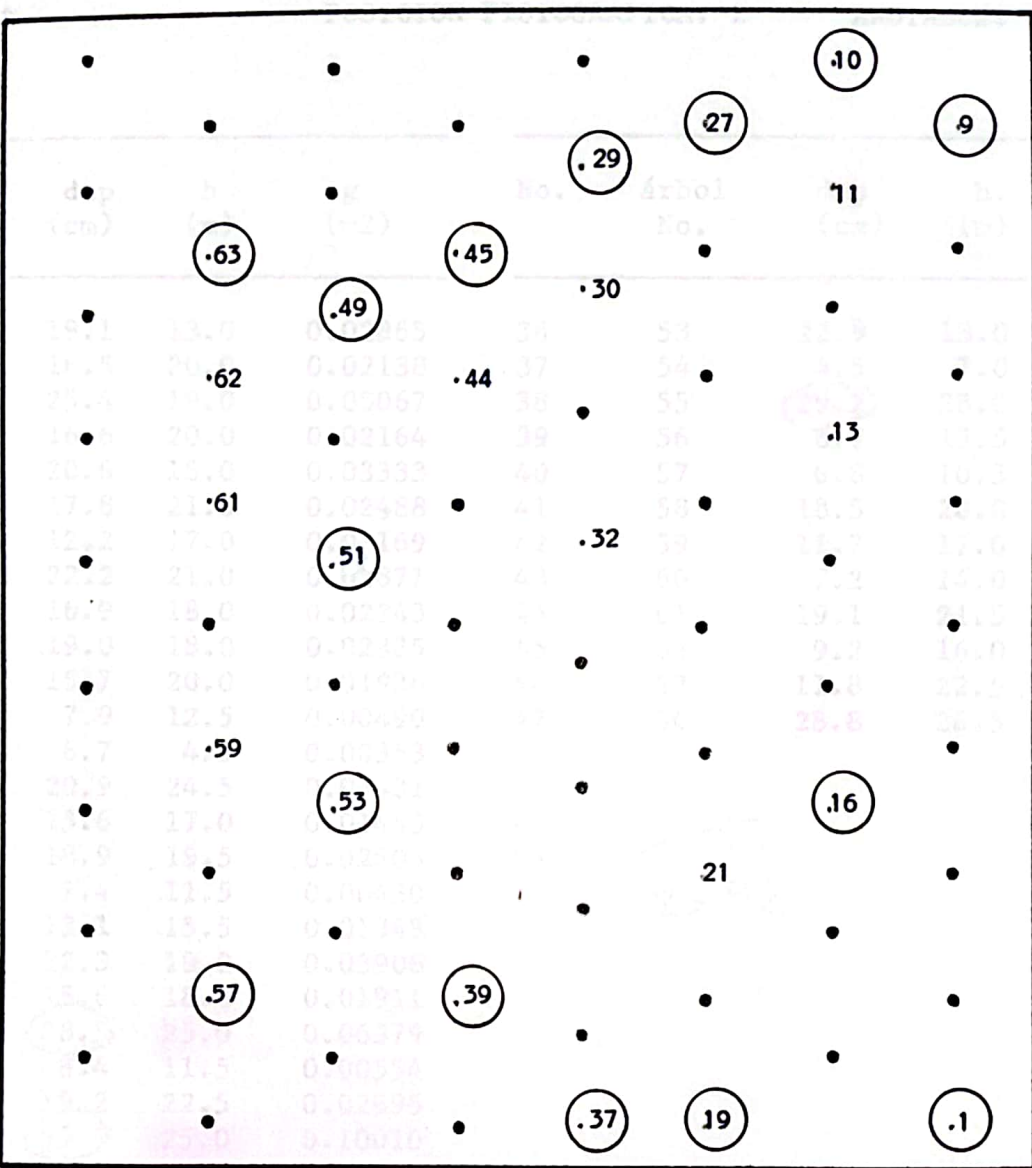
30 45 14.4 21.5 0.02121 65 82 2.0 2.0 0.02124

31 46 12.9 18.0 0.01307 66 83 2.0 2.0 0.02124

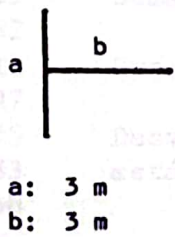
32 47 12.1 14.5 0.00779 67 84 2.0 2.0 0.02124

33 48 17.0 24.0 0.05931 68 85 2.0 2.0 0.02124

34 49 15.2 19.0 0.01794 69 86 2.0 2.0 0.02124



TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



No.	Arbol No.	d. (cm)	h (m)	No.	Arbol No.	d. (cm)	h (m)
34	53	22.9	13.0	60	77	2.0	2.0
37	54	4.5	8.0	61	78	2.0	2.0
38	55	28.2	18.0	62	79	2.0	2.0
39	56	11.5	11.5	63	80	2.0	2.0
40	57	6.0	10.3	64	81	2.0	2.0
41	58	18.5	21.0	65	82	2.0	2.0
42	59	11.7	17.0	66	83	2.0	2.0
43	60	10.3	14.0	67	84	2.0	2.0
44	61	19.1	21.0	68	85	2.0	2.0
45	62	9.2	16.0	69	86	2.0	2.0
46	63	12.8	22.0	70	87	2.0	2.0
47	64	28.8	28.5	71	88	2.0	2.0
48	65	2.0	2.0	72	89	2.0	2.0
49	66	2.0	2.0	73	90	2.0	2.0
50	67	2.0	2.0	74	91	2.0	2.0
51	68	2.0	2.0	75	92	2.0	2.0
52	69	2.0	2.0	76	93	2.0	2.0
53	70	2.0	2.0	77	94	2.0	2.0
54	71	2.0	2.0	78	95	2.0	2.0
55	72	2.0	2.0	79	96	2.0	2.0
56	73	2.0	2.0	80	97	2.0	2.0
57	74	2.0	2.0	81	98	2.0	2.0
58	75	2.0	2.0	82	99	2.0	2.0
59	76	2.0	2.0	83	100	2.0	2.0

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMANO: 25x25 m. FECHA MED.: 20-III-87
 LOTE: 4C PENDIENTE: 38% EDAD: 76 MESES
 PARCELA: 3 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	19.1	13.0	0.02865	36	53	22.9	18.0	0.04119
2	4	16.5	20.0	0.02138	37	54	4.5	7.0	0.00159
3	5	25.4	19.0	0.05067	38	55	29.2	28.0	0.06697
4	8	16.6	20.0	0.02164	39	56	8.7	13.5	0.00594
5	9	20.6	18.0	0.03333	40	57	6.8	10.5	0.00363
6	10	17.8	21.0	0.02488	41	58	18.5	20.0	0.02688
7	13	12.2	17.0	0.01169	42	59	11.7	17.0	0.01075
8	14	22.2	21.0	0.03871	43	60	7.2	14.0	0.00407
9	15	16.9	18.0	0.02243	44	61	19.1	21.5	0.02865
10	16	19.0	18.0	0.02835	45	62	9.2	16.0	0.00665
11	18	15.7	20.0	0.01936	46	63	11.8	22.5	0.01094
12	20	7.9	12.5	0.00490	47	64	28.8	26.5	0.06514
13	21	6.7	4.5	0.00353					
14	22	20.9	24.5	0.03431					
15	25	13.6	17.0	0.01453					
16	26	18.9	19.5	0.02806					
17	29	7.4	11.5	0.00430					
18	30	13.1	15.5	0.01348					
19	31	22.3	19.0	0.03906					
20	33	15.6	18.0	0.01911					
21	34	28.5	25.0	0.06379					
22	36	8.4	11.5	0.00554					
23	37	19.2	22.5	0.02895					
24	38	35.7	25.0	0.10010					
25	40	14.1	17.5	0.01561					
26	42	31.1	25.5	0.07596					
27	43	5.9	8.5	0.00273					
28	44	30.9	25.5	0.07499					
29	45	7.0	10.5	0.00385					
30	46	6.6	15.5	0.00342					
31	47	16.4	21.5	0.02112					
32	48	12.9	18.5	0.01307					
33	49	3.1	4.5	0.00075					
34	50	27.6	24.0	0.05983					
35	51	13.2	19.5	0.01368					

ndm 26,42
25,92

Sumatoria	767.4	836.5	1.21816
Promedio	16.32766	17.79787	0.02592
Desviación estándar	8.04967	5.61216	0.02351

FINCA TRAC TADO

CROQUIS

ESPECIE: Cordia alliodora

FECHA MED.: 11-11-87

LOTE: 4C

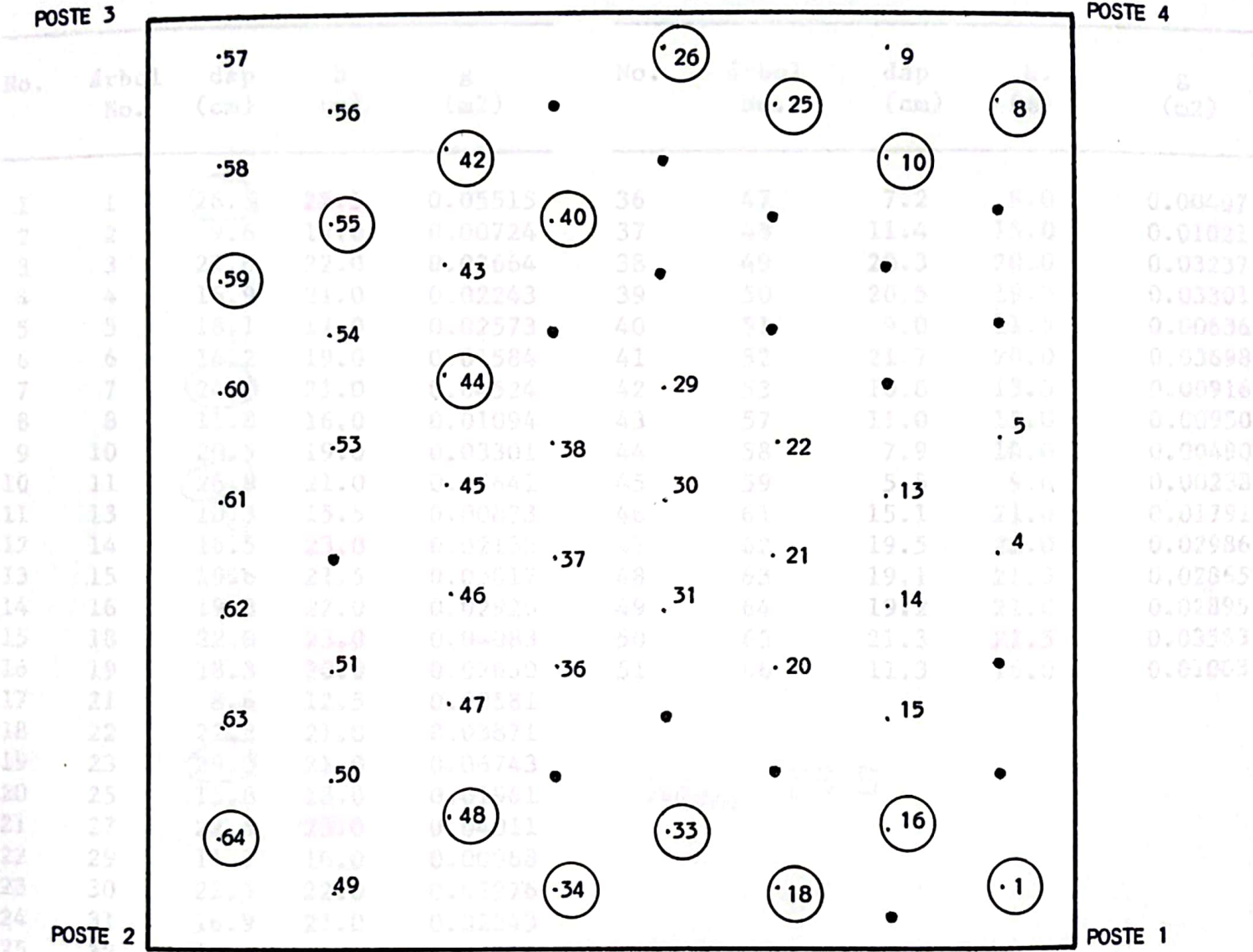
LOTE 4C, PARCELA 3, ESPECIE G. arborea

EDAD: 17 MESES

PARCELA: 4

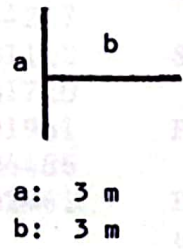
POSICION FISTOCRAFICA: 2

ANOTADOR: P.A.A



PENDIENTE 38%

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



1	1	20.3	20.3	0.05515	36	47	7.2	0.00497
2	2	22.0	22.0	0.00724	37	49	11.4	0.01021
3	3	22.0	22.0	0.00564	38	50	20.3	0.03237
4	4	21.0	21.0	0.02243	39	51	20.3	0.03301
5	5	18.1	18.1	0.02573	40	52	19.0	0.00836
6	6	16.2	16.2	0.0584	41	53	21.7	0.03698
7	7	21.0	21.0	0.0224	42	54	13.0	0.00916
8	8	16.0	16.0	0.01094	43	55	11.0	0.00950
9	10	21.0	21.0	0.03301	44	56	7.9	0.00480
10	11	21.0	21.0	0.04541	45	57	5.13	0.00233
11	13	15.5	15.5	0.00073	46	58	15.1	0.01791
12	14	16.5	16.5	0.02117	47	59	19.5	0.02986
13	15	19.5	19.5	0.02117	48	60	19.1	0.02845
14	16	17.0	17.0	0.02243	49	61	1.14	0.00289
15	18	21.0	21.0	0.04541	50	62	21.3	0.03553
16	19	18.3	18.3	0.02050	51	63	11.3	0.01003
17	21	12.5	12.5	0.04781			15	
18	22	21.0	21.0	0.03871				
19	23	21.0	21.0	0.04743				
20	25	17.0	17.0	0.02051				
21	27	21.0	21.0	0.04743				
22	29	16.0	16.0	0.02050				
23	30	21.0	21.0	0.04743				
24	31	16.9	16.9	0.02243				
25	32	21.0	21.0	0.04743				
26	34	20.8	20.8	0.0234				
27	35	20.0	20.0	0.02117				
28	37	22.3	22.3	0.03871				
29	40	10.5	10.5	0.00073				
30	41	21.0	21.0	0.04743				
31	42	21.9	21.9	0.04743				
32	43	14.8	14.8	0.01791				
33	44	15.5	15.5	0.01911				
34	45	17.3	17.3	0.02050				
35	46	17.0	17.0	0.02050				

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 21-III-87

LOTE: 6C

PENDIENTE: 11%

EDAD: 67 MESES

PARCELA: 4

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	26.5	22.5	0.05515	36	47	7.2	9.0	0.00407
2	2	9.6	14.0	0.00724	37	48	11.4	15.0	0.01021
3	3	21.6	22.0	0.03664	38	49	20.3	20.0	0.03237
4	4	16.9	21.0	0.02243	39	50	20.5	19.0	0.03301
5	5	18.1	17.0	0.02573	40	51	9.0	11.5	0.00636
6	6	14.2	19.0	0.01584	41	52	21.7	20.0	0.03698
7	7	24.0	21.0	0.04524	42	53	10.8	13.0	0.00916
8	8	11.8	16.0	0.01094	43	57	11.0	15.0	0.00950
9	10	20.5	19.0	0.03301	44	58	7.9	10.0	0.00490
10	11	26.8	21.0	0.05641	45	59	5.5	9.0	0.00238
11	13	10.3	15.5	0.00833	46	61	15.1	21.0	0.01791
12	14	16.5	23.0	0.02138	47	62	19.5	22.0	0.02986
13	15	19.6	21.5	0.03017	48	63	19.1	21.0	0.02865
14	16	19.3	22.0	0.02926	49	64	19.2	21.0	0.02895
15	18	22.8	23.0	0.04083	50	65	21.3	22.5	0.03563
16	19	18.3	20.0	0.02630	51	66	11.3	16.0	0.01003
17	21	8.6	12.5	0.00581					
18	22	22.2	21.0	0.03871					
19	23	29.3	21.0	0.06743					
20	25	15.8	18.0	0.01961					
21	27	22.6	23.0	0.04011					
22	29	11.1	16.0	0.00968					
23	30	22.5	22.0	0.03976					
24	31	16.9	21.0	0.02243					
25	32	11.9	17.0	0.01112					
26	34	20.8	27.0	0.03398					
27	35	16.8	16.0	0.02217					
28	37	22.7	19.0	0.04047					
29	40	10.5	14.5	0.00866					
30	41	23.3	21.0	0.04227					
31	42	11.9	15.5	0.01112					
32	43	14.8	22.0	0.01720					
33	44	15.8	21.0	0.01961					
34	45	23.9	17.5	0.04486					
35	46	17.7	20.5	0.02461					
					hdsm. 23.5				
Sumatoria							866.6	948.5	1.28448
Promedio							16.99216	18.59804	0.02519
Desviación estándar							5.70809	3.97369	0.01526

CROQUIS

LOTE 6C, PARCELA 4, ESPECIE G. arborea

ESPECIE: G. arborea
 LOTE: 6C
 PARCELA: 4

TAMAÑO: 25x25 m

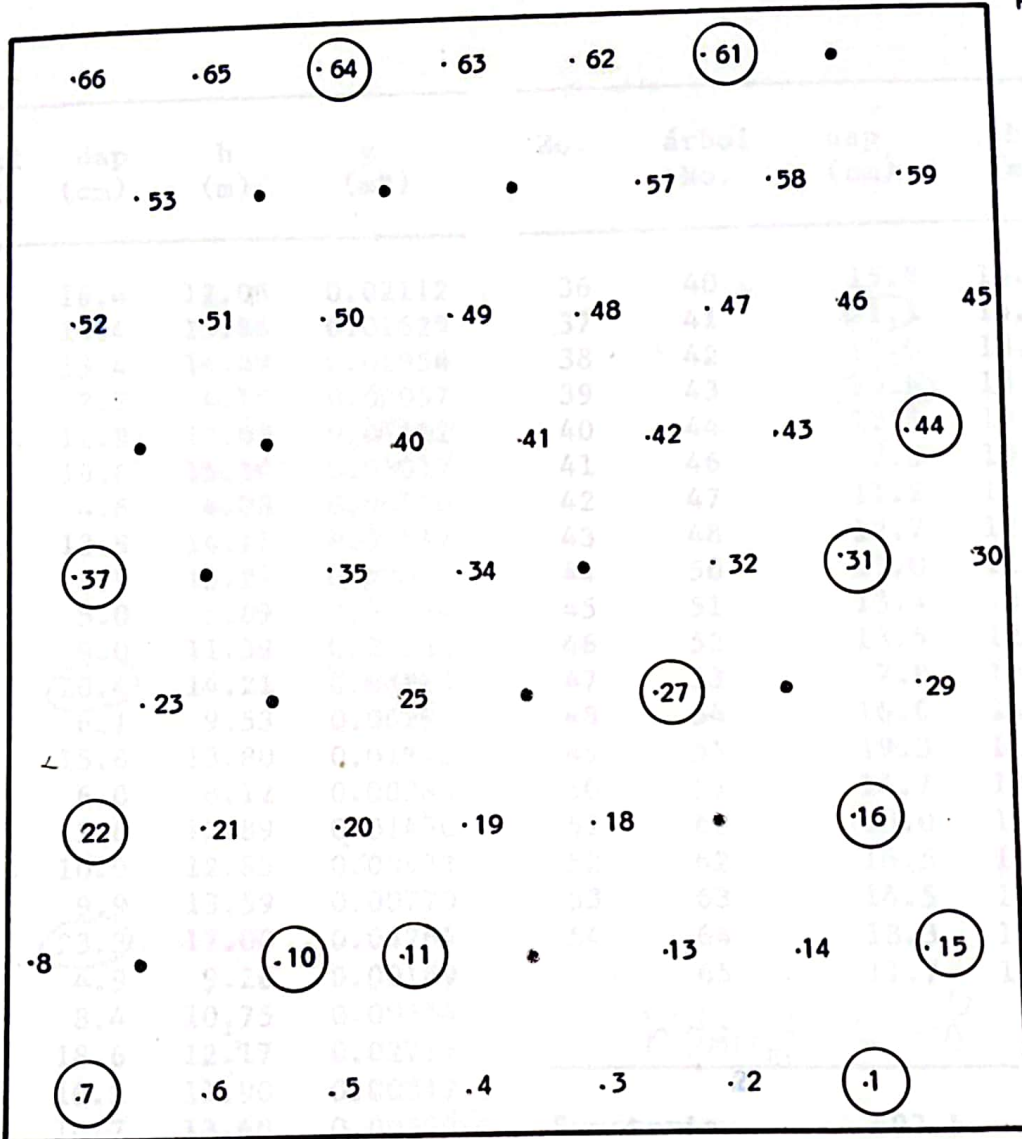
FECHA: 21-11-87

POSICIÓN FISIOGRÁFICA: 1

ABUNDANCIA: 8.5%

POSTE 4

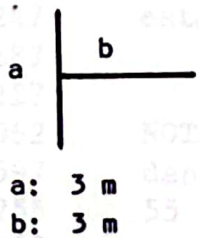
POSTE 3



PENDIENTE 11%

POSTE 1

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



NOTA: El árbol n.º 10 es chico. Para el día y para G. arborea está con 55 datos; el promedio y la desviación estándar están en la parte superior de la página. Los estadísticos se calculan con base en 55 datos.

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 21-III-87

LOTE: 6C

PENDIENTE: 1%

EDAD: 67 MESES

PARCELA: 5

POSICION FISIOGRAFICA: 1

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	16.4	12.06	0.02112	36	40	15.8	14.15	0.01961
2	2	14.4	13.86	0.01629	37	41	21.1	14.56	0.03497
3	4	19.4	14.39	0.02956	38	42	13.0	13.35	0.01327
4	5	2.7	4.15	0.00057	39	43	20.6	13.66	0.03333
5	6	11.9	13.03	0.01112	40	44	11.1	13.51	0.00968
6	7	19.6	15.16	0.03017	41	46	7.5	10.41	0.00442
7	8	4.6	4.08	0.00166	42	47	11.2	11.78	0.00985
8	9	13.9	14.11	0.01517	43	48	12.7	12.96	0.01267
9	10	8.9	13.21	0.00622	44	50	11.0	12.30	0.00950
10	11	5.0	5.89	0.00196	45	51	13.4	13.45	0.01410
11	12	9.0	11.39	0.00636	46	52	13.5	13.25	0.01431
12	13	20.4	14.21	0.03269	47	53	7.8	12.13	0.00478
13	14	6.1	9.53	0.00292	48	54	16.6	14.13	0.02164
14	15	15.6	13.80	0.01911	49	55	19.3	16.00	0.02926
15	17	6.0	8.12	0.00283	50	57	14.7	12.81	0.01697
16	19	13.8	12.89	0.01496	51	60	10.0	12.38	0.00785
17	20	10.9	12.83	0.00933	52	62	16.5	16.00	0.02138
18	21	9.9	13.59	0.00770	53	63	14.5	14.13	0.01651
19	22	23.3	17.00	0.04264	54	64	18.3	14.00	0.02630
20	23	4.9	9.26	0.00189		65	11.7	13.30	0.01075
21	24	8.4	10.75	0.00554	hdm. 15.68				
22	25	18.6	12.17	0.02717	Sumatoria		697.5	667.31	0.80994
23	26	10.2	11.90	0.00817	Promedio		12.70000	12.35759	0.01480
24	27	10.7	13.60	0.00899	Desviación estándar		5.25949	2.80157	0.01078
25	28	16.0	13.99	0.02011	NOTA: El árbol 65 no es melina. Para el dap y para g, sumatoria está con base en 55 datos; el promedio y la desviación estándar están con base en 54 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 54 datos.				
26	29	7.2	10.88	0.00407					
27	30	6.2	8.12	0.00302					
28	31	20.5	14.66	0.03301					
29	33	12.6	12.90	0.01247					
30	34	15.5	14.79	0.01887					
31	35	12.5	12.06	0.01227					
32	36	2.8	5.67	0.00062					
33	37	21.4	15.13	0.03597					
34	38	5.7	9.66	0.00255					
35	39	12.2	13.51	0.01169					

CROQUIS

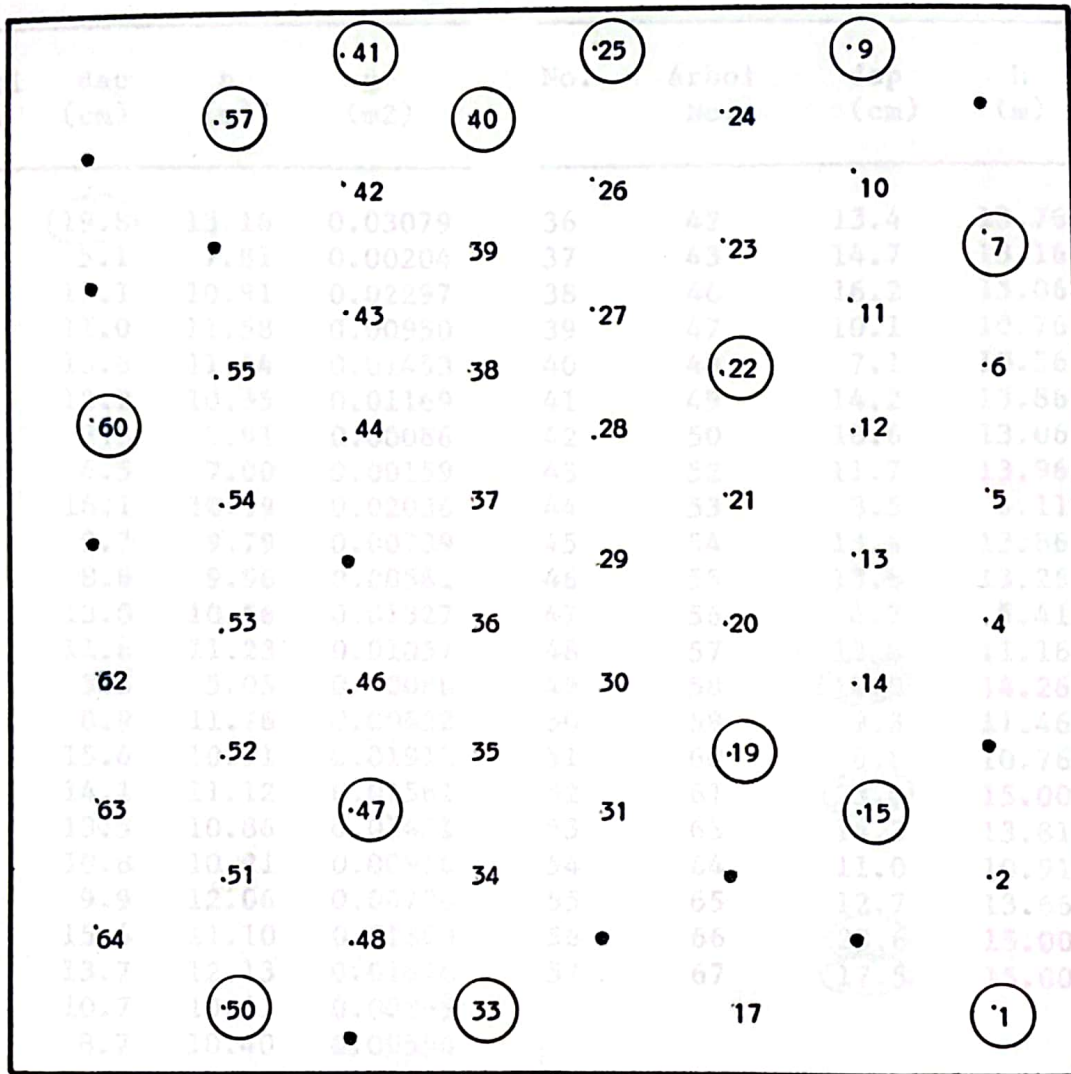
LOTE 6C, PARCELA 5, ESPECIE G. arbores

POSTE 3

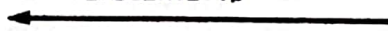
POSTE 4

POSTE 2

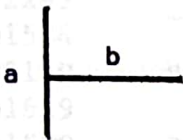
POSTE 1



PENDIENTE 1%



TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



a: 3 m
b: 3 m

	Simetria	690.1	641.35	0.75309
Promedio		12.10702	11.25153	0.01327
Desviación estándar		4.40836	2.54921	0.30890

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 31-III-87

LOTE: 10C

PENDIENTE: 14%

EDAD: 55 MESES

PARCELA: 6

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	19.8	13.16	0.03079	36	42	13.4	13.76	0.01410
2	2	5.1	7.81	0.00204	37	43	14.7	13.16	0.01697
3	3	17.1	10.91	0.02297	38	46	16.2	13.06	0.02061
4	4	11.0	11.58	0.00950	39	47	10.1	10.76	0.00801
5	6	13.6	11.44	0.01453	40	48	7.1	10.56	0.00396
6	7	12.2	10.35	0.01169	41	49	14.2	13.86	0.01584
7	8	3.3	5.91	0.00086	42	50	16.6	13.06	0.02164
8	10	4.5	7.00	0.00159	43	52	11.7	13.96	0.01075
9	11	16.1	10.99	0.02036	44	53	3.5	6.11	0.00096
10	12	9.7	9.79	0.00739	45	54	13.4	13.86	0.01410
11	13	8.6	9.96	0.00581	46	55	13.6	13.26	0.01453
12	14	13.0	10.56	0.01327	47	56	4.7	5.41	0.00173
13	15	11.6	11.23	0.01057	48	57	13.8	11.16	0.01496
14	16	3.3	5.03	0.00086	49	58	18.0	14.26	0.02545
15	17	8.9	11.76	0.00622	50	59	9.3	11.46	0.00679
16	18	15.6	10.71	0.01911	51	60	6.6	10.76	0.00342
17	19	14.1	11.12	0.01561	52	61	23.0	15.00	0.04155
18	20	13.5	10.86	0.01431	53	63	14.3	13.81	0.01606
19	21	10.8	10.21	0.00916	54	64	11.0	10.91	0.00950
20	24	9.9	12.06	0.00770	55	65	12.7	13.66	0.01267
21	25	15.4	11.10	0.01863	56	66	20.6	15.00	0.03333
22	26	13.7	12.13	0.01474	57	67	17.5	15.00	0.02405
23	27	10.7	10.61	0.00899					
24	28	8.7	10.40	0.00594					
25	29	15.5	11.31	0.01887					
26	30	2.5	4.11	0.00049					
27	31	5.6	9.91	0.00246					
28	32	7.1	10.06	0.00396					
29	34	17.1	13.01	0.02297					
30	35	14.2	12.46	0.01584					
31	36	19.9	13.86	0.03110					
32	37	14.4	15.50	0.01629					
33	38	14.0	11.76	0.01539					
34	39	14.1	11.26	0.01561					
35	41	9.5	9.60	0.00709					
					Sumatoria 690.1 641.36 0.75369 Promedio 12.10702 11.25193 0.01322 Desviación estándar 4.70838 2.54925 0.00890				

hdm 13:12

FISCA TRAC TARD

CROQUIS

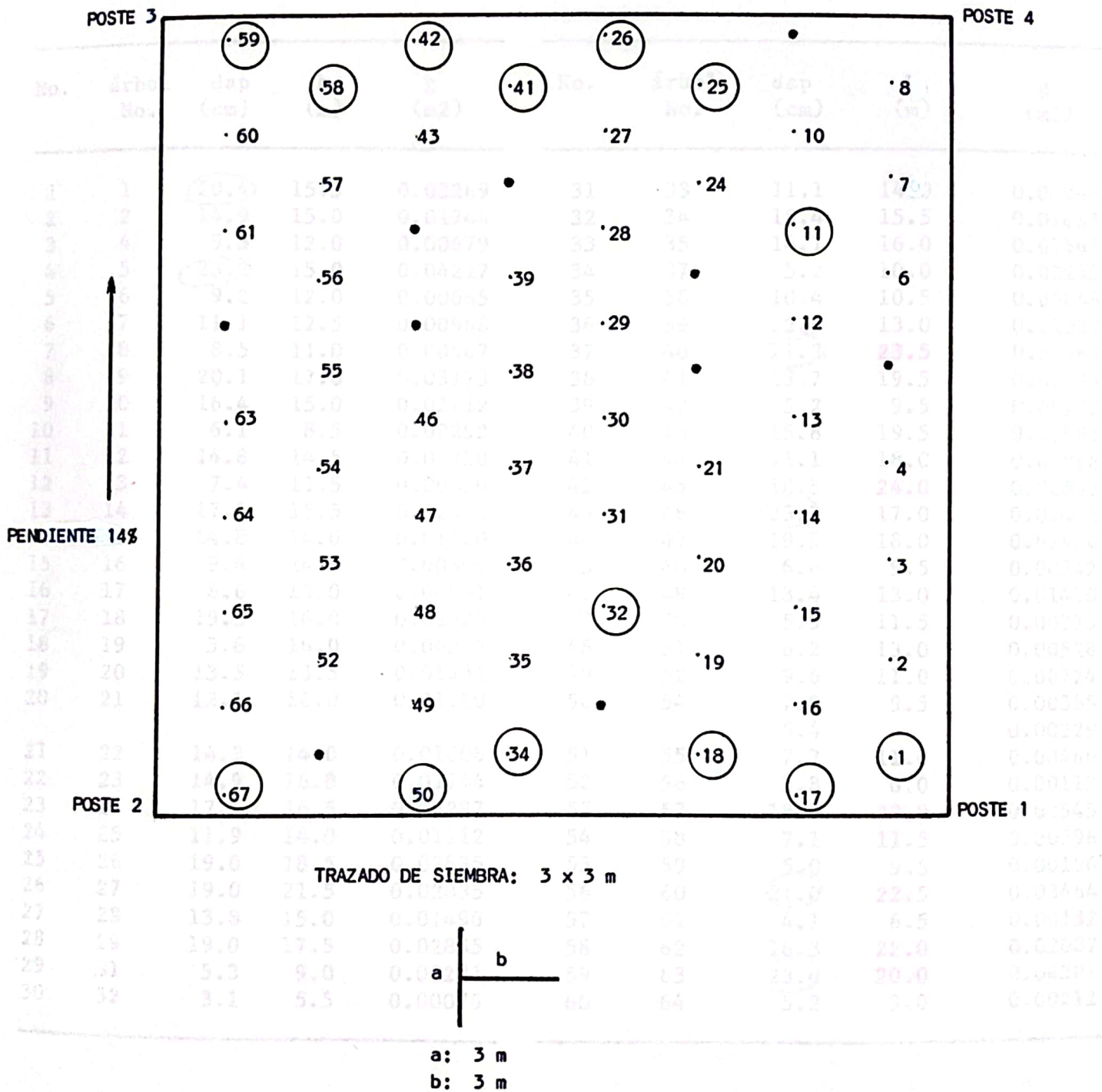
ESPECIE: Ulex arborea

TABLA: 25x25 m.

FECHA MED.: 03-IV-87

LOTE: 3E LOTE 10C, PARCELA 6, ESPECIE G. arborea

PARCELA: 7 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.L.



RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 03-IV-87

LOTE: 3D

PENDIENTE: 11%

EDAD: 54 MESES

PARCELA: 7

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	20.4	15.5	0.03269	31	33	11.1	14.0	0.00968
2	2	14.9	15.0	0.01744	32	34	15.4	15.5	0.01863
3	4	9.3	12.0	0.00679	33	35	14.1	16.0	0.01561
4	5	23.2	15.0	0.04227	34	37	5.2	10.0	0.00212
5	6	9.2	12.0	0.00665	35	38	10.4	10.5	0.00849
6	7	11.1	12.5	0.00968	36	39	12.5	13.0	0.01227
7	8	8.5	11.0	0.00567	37	40	21.3	23.5	0.03563
8	9	20.1	17.0	0.03173	38	41	13.7	19.5	0.01474
9	10	16.4	15.0	0.02112	39	42	5.2	9.5	0.00212
10	11	6.1	8.5	0.00292	40	43	15.8	19.5	0.01961
11	12	14.8	14.5	0.01720	41	44	11.1	18.0	0.00968
12	13	7.4	11.5	0.00430	42	45	18.5	24.0	0.02688
13	14	17.4	15.5	0.02378	43	46	23.7	17.0	0.04412
14	15	14.8	14.0	0.01720	44	47	19.5	18.0	0.02986
15	16	9.4	14.0	0.00694	45	48	6.6	9.5	0.00342
16	17	8.6	13.0	0.00581	46	49	13.4	13.0	0.01410
17	18	19.3	16.0	0.02926	47	50	5.9	11.5	0.00273
18	19	5.6	16.0	0.00246	48	51	8.2	13.0	0.00528
19	20	13.5	13.5	0.01431	49	52	9.6	11.0	0.00724
20	21	12.1	16.0	0.01150	50	54	7.0	9.5	0.00385
21	22	14.3	14.0	0.01606			5.4		0.00229
22	23	14.9	18.0	0.01744	51	55	7.7	11.0	0.00466
23	24	17.1	16.5	0.02297	52	56	3.8	6.0	0.00113
24	25	11.9	14.0	0.01112	53	57	18.0	23.0	0.02545
25	26	19.0	18.5	0.02835	54	58	7.1	11.5	0.00396
26	27	19.0	21.5	0.02835	55	59	5.0	9.5	0.00196
27	28	13.8	15.0	0.01496	56	60	21.0	22.5	0.03464
28	29	19.0	17.5	0.02835	57	61	4.1	6.5	0.00132
29	31	5.3	9.0	0.00221	58	62	16.3	22.0	0.02087
30	32	3.1	5.5	0.00075	59	63	23.4	20.0	0.04301
					60	64	5.2	9.0	0.00212

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 03-IV-87
 LOTE: 3D PENDIENTE: 11% EDAD: 54 MESES
 PARCELA: 7 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
61	65	5.4	8.0	0.00229
62	66	4.6	8.0	0.00166
63	67	14.5	15.0	0.01651

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
-----	--------------	-------------	-----------	------------------------

Sumatoria	789.2	894.5	0.92821
Promedio	12.33125	14.19841	0.01450
Desviación estándar	5.75538	4.40815	0.01189

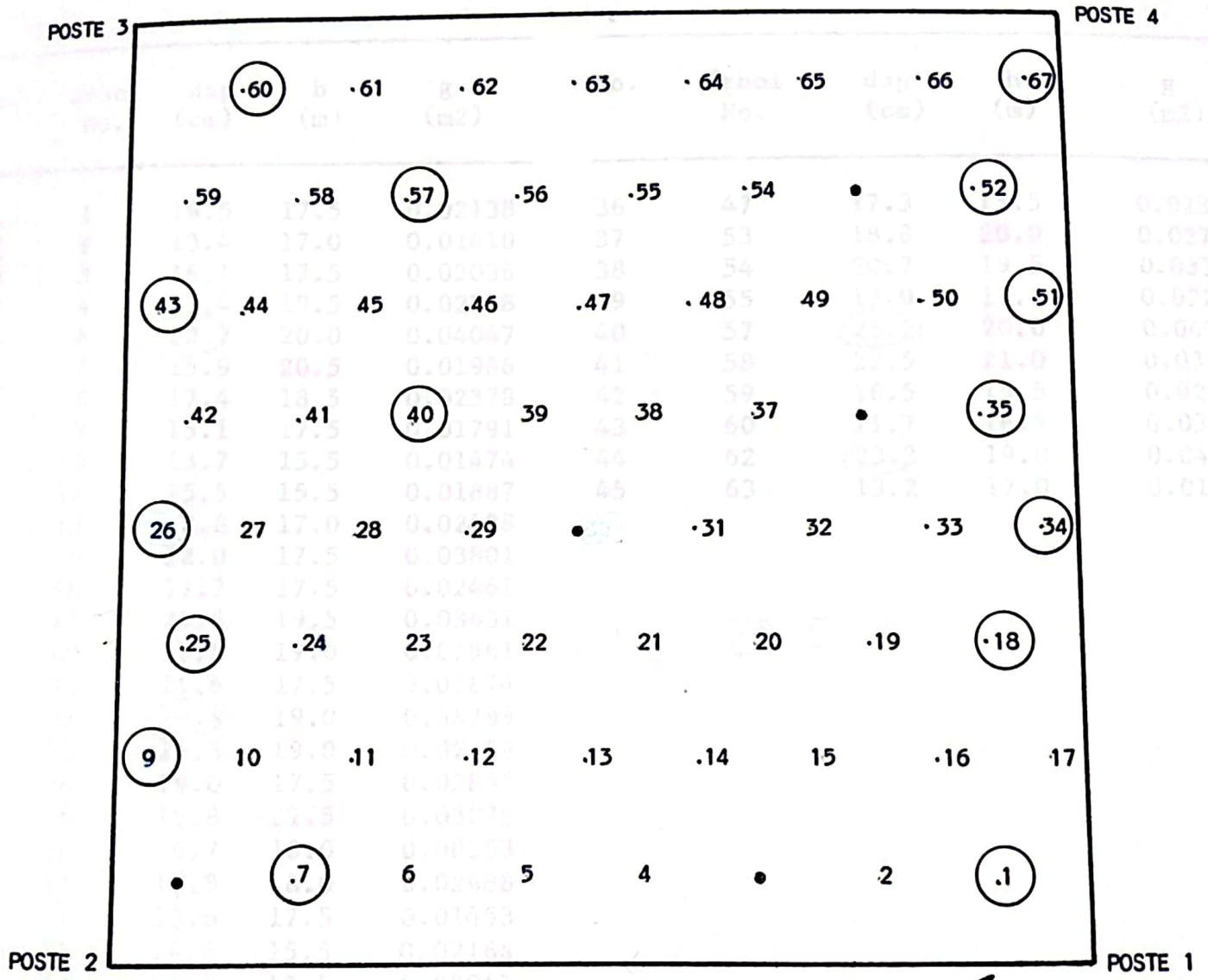
NOTA: Para el dap y para g, los estadísticos están con base en 64 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 63 datos.

CROQUIS

LOTE 3D, PARCELA 7, ESPECIE G. arborea

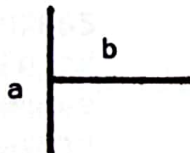
POSICION FISIOGRAFICA: 3

ABOTADOR: D.A.A



TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m

PENDIENTE 11%



a: 3 m

b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 28-III-87

LOTE: 12C

PENDIENTE: 13%

EDAD: 46 MESES

PARCELA: 8

POSICION FISIOGRAFICA: 3

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	16.5	17.5	0.02138	36	47	17.3	15.5	0.02351
2	2	13.4	17.0	0.01410	37	53	18.8	20.0	0.02776
3	3	16.1	17.5	0.02036	38	54	20.7	19.5	0.03365
4	4	17.4	19.5	0.02378	39	55	17.0	17.5	0.02270
5	6	22.0	20.0	0.04047	40	57	25.2	20.0	0.04988
6	7	15.9	20.5	0.01986	41	58	22.5	21.0	0.03976
7	8	17.4	18.5	0.02378	42	59	16.5	15.5	0.02138
8	9	15.1	17.5	0.01791	43	60	21.7	16.5	0.03698
9	10	13.7	15.5	0.01474	44	62	23.3	19.0	0.04264
10	11	15.5	15.5	0.01887	45	63	13.2	17.0	0.01368
11	13	17.8	17.0	0.02488					
12	15	22.0	17.5	0.03801					
13	16	17.7	17.5	0.02461					
14	17	21.5	19.5	0.03631					
15	19	15.8	19.0	0.01961					
16	20	14.6	17.5	0.01674					
17	22	29.4	19.0	0.06789					
18	23	19.3	19.0	0.02926					
19	24	19.0	17.5	0.02835					
20	25	19.8	21.5	0.03079					
21	26	6.7	10.0	0.00353					
22	27	17.8	18.0	0.02488					
23	29	13.6	17.5	0.01453					
24	30	16.6	15.5	0.02164					
25	32	22.4	17.5	0.03941					
26	33	10.5	15.5	0.00866					
27	34	13.6	15.0	0.01453					
28	35	8.3	13.5	0.00541					
29	36	19.1	17.5	0.02865					
30	39	6.4	10.0	0.00322					
31	40	23.8	20.0	0.04449					
32	42	14.0	18.0	0.01539					
33	43	26.4	18.5	0.05474					
34	44	15.0	17.5	0.01767					
35	46	17.7	17.5	0.02461					
					Sumatoria				
							788.7	787.0	1.16500
					Promedio				
							17.52667	17.48889	0.02589
					Desviación estándar				
							4.79045	2.36568	0.01336

h d m 20.5

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

CROQUIS

ESPECIE: *Gastropus arborea*

TAMANO: 3x3 m

FECHA MED.: 02-IV-82

LOTA: 136 LOTE 12C, PARCELA 8, ESPECIE *G. arborea*

EDAD: 47 MESES

PARCELA: 9

POSICION FISIOGRAFICA: 3

ANOTADOR: D.A.A

POSTE 3

POSTE 4

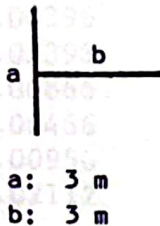
No.	Arbo	h (cm)	g (m ²)	No.	Arbo	h (cm)	g (m ²)
1	1	21.9	0.01364	36	40	15.5	0.01457
2	2	17.4	0.01410	37	41	13.7	0.01451
3	3	17.0	0.0066	38	42	11.1	0.00922
4	4	13.8	0.01410	39	43	7.0	0.00385
5	5	8.4	0.00554	40	44	10.4	0.00849
6	6	18.0	0.02164	41	45	13.3	0.01789
7	7	17.0	0.01679	42	47	15.9	0.01577
8	8	13.5	0.04374	43	48	7.9	0.00498
9	9	7.9	0.0075	44	51	9.4	0.00674
10	10	13.7	0.01267	45	52	10.8	0.01616
11	11	11.9	0.01117	46	53	14.0	0.01539
12	12	7.1	0.00396	47	54	10.1	0.00801
13	13	14.8	0.01722	48	55	15.5	0.01887
14	14	18.0	0.02164	49	56	11.1	0.00801
15	15	17.0	0.01679	50	57	8.8	0.00754
16	16	15.0	0.01171	51	58	10.5	0.00846
17	17	14.5	0.0127	52	59	8.2	0.00520
18	18	12.0	0.0061	53	60	15	0.00882
19	19	8.7	0.00341	54	61	21.5	0.03054
20	20	10.4	0.00844	55	62	14.5	0.01854
21	21	12.0	0.00836	56	63	12.5	0.00836
22	22	13.8	0.01436	57	64	14.3	0.01436
23	23	9.1	0.00450	58	65	10.5	0.00450
24	24	12.5	0.01227	59	66	14.5	0.01227
25	25	12.2	0.0119	60	67	13.0	0.0119
26	26	17.6	0.02164	61	68	14.0	0.02164
27	27	15.1	0.01791	62	69	12.0	0.01791
28	28	11.3	0.00456	63	70	11.3	0.00456
29	29	6.7	0.00153	64	71	10.5	0.00153
30	30	7.1	0.00396	65	72	11.0	0.00396
31	31	20.0	0.0399	66	73	14.0	0.0399
32	32	10.5	0.00882	67	74	12.0	0.00882
33	33	17.7	0.02456	68	75	10.5	0.00954
34	34	11.0	0.00954	69	76	13.0	0.00954
35	35	16.4	0.0171	70	77	14.0	0.0171

POSTE 2

POSTE 1

PENDIENTE 13%

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



a: 3 m
b: 3 m

Sumatoria	679.1	678.3	0.2117
Promedio	12.57593	12.56451	0.00142
Desviación estándar	4.41160	1.85000	2.52660

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 02-IV-87
 LOTE: 13C PENDIENTE: 5% EDAD: 47 MESES
 PARCELA: 9 POSICION FISIOGRAFICA: 3 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
1	1	21.0	16.5	0.03464	36	40	15.5	14.0	0.01887
2	2	13.4	11.0	0.01410	37	41	13.7	14.0	0.01474
3	3	14.3	12.0	0.01606	38	42	11.1	14.5	0.00968
4	4	13.4	14.0	0.01410	39	43	7.0	10.0	0.00385
5	5	8.4	12.5	0.00554	40	44	10.4	11.0	0.00849
6	6	16.6	14.5	0.02164	41	45	13.3	10.5	0.01389
7	7	9.3	13.0	0.00679	42	47	13.9	12.5	0.01517
8	8	23.6	16.5	0.04374	43	48	7.9	10.5	0.00490
9	9	7.8	11.5	0.00478	44	50	9.4	11.0	0.00694
10	10	12.7	13.0	0.01267	45	52	10.8	10.0	0.00916
11	11	11.9	12.5	0.01112	46	53	14.0	10.0	0.01539
12	12	7.1	11.5	0.00396	47	54	10.1	11.0	0.00801
13	13	14.8	13.5	0.01720	48	55	15.5	13.0	0.01887
14	14	25.2	16.0	0.04988	49	56	10.1	13.0	0.00801
15	15	21.6	17.0	0.03664	50	57	9.8	13.0	0.00754
16	16	12.0	14.0	0.01131	51	58	10.5	10.0	0.00866
17	17	13.0	14.5	0.01327	52	59	8.2	10.5	0.00528
18	18	10.1	12.0	0.00801	53	60	10.6	11.0	0.00882
19	19	8.3	11.5	0.00541	54	63	21.6	13.5	0.03664
20	21	10.4	11.5	0.00849					
21	22	9.0	12.5	0.00636					
22	23	13.8	14.5	0.01496					
23	24	9.1	11.5	0.00650					
24	25	12.5	14.5	0.01227					
25	26	12.2	13.0	0.01169					
26	27	17.6	14.0	0.02433					
27	29	15.1	12.0	0.01791					
28	30	11.3	11.0	0.01003					
29	31	6.7	10.5	0.00353					
30	32	7.1	11.0	0.00396					
31	33	20.8	14.0	0.03398					
32	35	10.5	11.0	0.00866					
33	36	7.7	10.5	0.00466					
34	38	11.0	13.0	0.00950					
35	39	16.4	14.0	0.02112					
					Sumatoria				
					679.1 678.5 0.75172				
					Promedio				
					12.57593 12.56481 0.01392				
					Desviación estándar				
					4.41160 1.80420 0.01048				

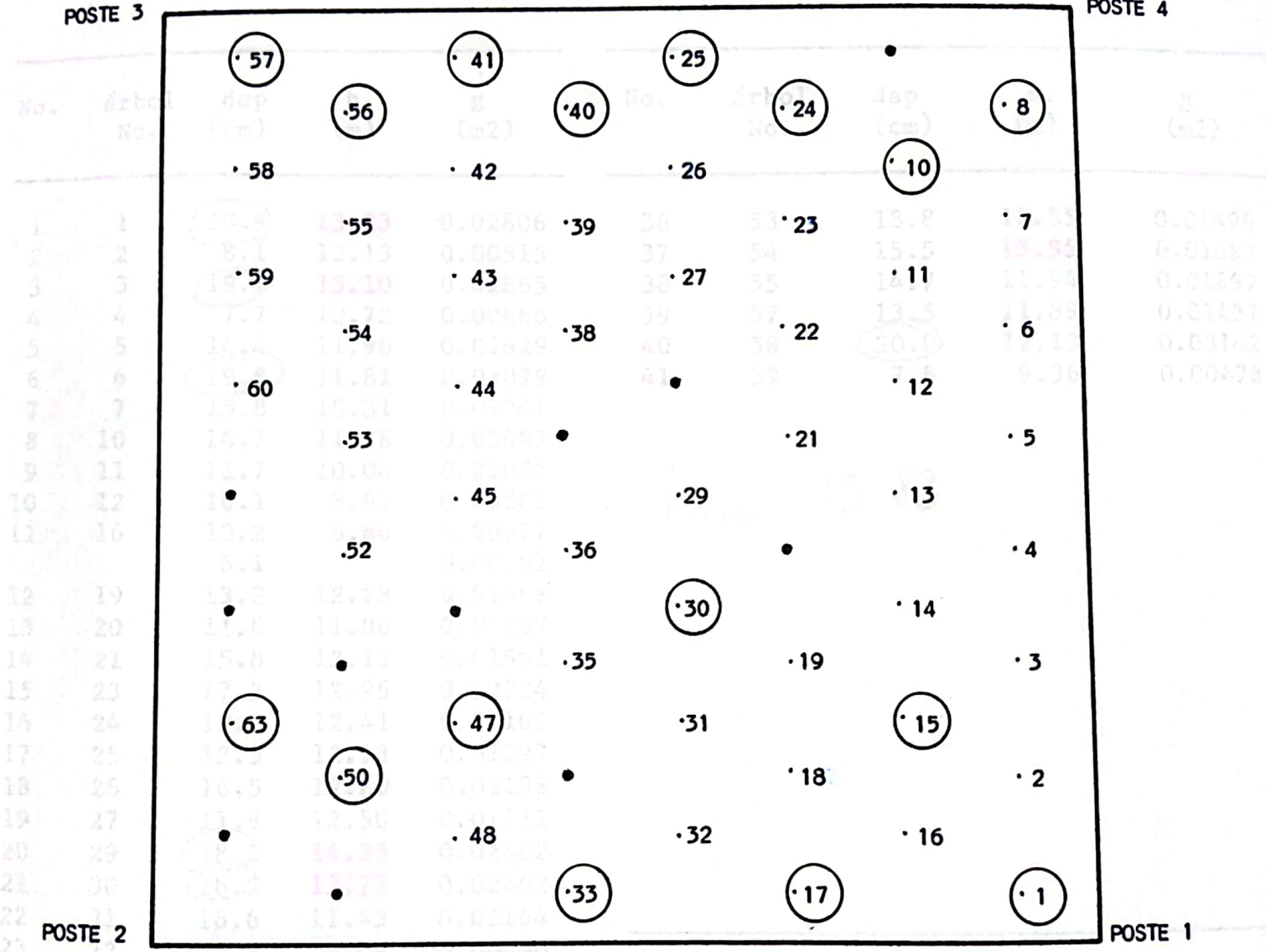
hdom: 15,83

CROQUIS

EXPM 13: Cosmibuena arborea TAMANO: 13x35.7 m. FECHA MED.: 21-11-67
 LOTE: 13C PARCELA 9, ESPECIE G. arborea
 PARCELA: 10 POSICION FISIOGRAFICA: 3 ANOTADOR: N.O.C.H.

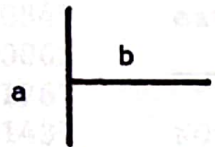
POSTE 3

POSTE 4



PENDIENTE 5%

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



a: 3m
b: 3m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 15x35.7 m. FECHA MED.: 21-III-87
 LOTE: 16C PENDIENTE: 11% EDAD: 41 MESES
 PARCELA: 10 POSICION FISIOGRAFICA: 3 ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	18.9	13.23	0.02806	36	53	13.8	12.85	0.01496
2	2	8.1	12.13	0.00515	37	54	15.5	13.95	0.01887
3	3	19.1	13.10	0.02865	38	55	14.7	11.94	0.01697
4	4	7.7	10.72	0.00466	39	57	13.5	11.89	0.01431
5	5	14.4	11.90	0.01629	40	58	20.0	12.13	0.03142
6	6	19.8	11.81	0.03079	41	59	7.8	9.36	0.00478
7	7	15.8	10.31	0.01961					
8	10	14.7	11.38	0.01697					
9	11	11.7	10.06	0.01075					
10	12	10.1	8.91	0.00801					
11	16	10.2	8.86	0.00817					
		6.1		0.00292					
12	19	13.2	12.28	0.01368					
13	20	11.6	11.86	0.01057					
14	21	15.8	12.13	0.01961					
15	23	17.2	12.95	0.02324					
16	24	12.2	12.41	0.01169					
17	25	12.5	12.13	0.01227					
18	26	16.5	12.80	0.02138					
19	27	11.9	12.50	0.01112					
20	29	18.2	14.23	0.02602					
21	30	18.2	13.73	0.02602					
22	31	16.6	11.43	0.02164					
23	32	7.9	9.04	0.00490					
24	33	7.4	8.40	0.00430					
25	34	15.4	10.56	0.01863					
26	35	10.9	10.42	0.00933					
27	36	10.1	9.69	0.00801					
28	37	16.1	11.18	0.02036					
29	38	10.4	9.88	0.00849					
30	44	2.8	5.29	0.00062					
31	45	15.0	14.74	0.01767					
32	46	13.5	11.76	0.01431					
33	47	16.8	12.13	0.02217					
34	49	9.1	10.59	0.00650					
35	52	12.7	11.70	0.01267					

hdom 13.83

Sumatoria	553.9	468.36	0.62654
Promedio	13.18810	11.42341	0.01492
Desviación estándar	4.04970	1.80689	0.00809

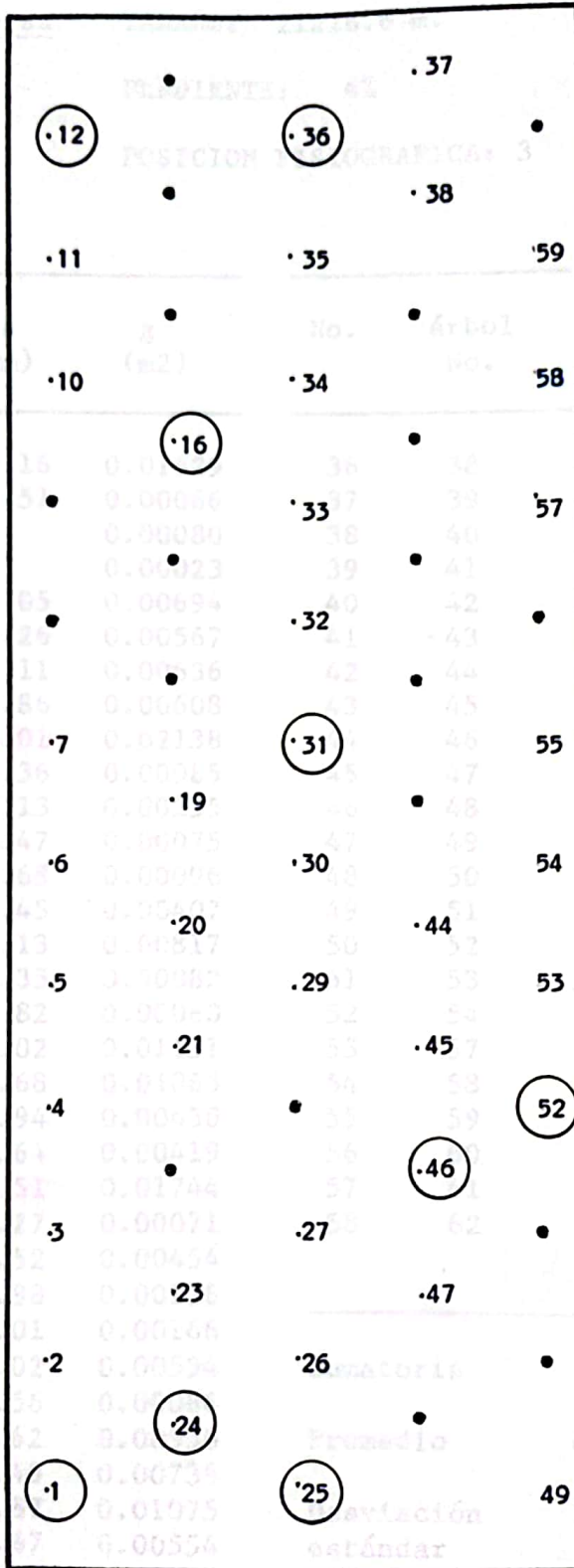
NOTA: Para el dap y para g, los estadísticos están con base en 42 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 41 datos.

CROQUIS

LOTE 16C, PARCELA 10, ESPECIE G. arborea

POSTE 3

POSTE 4



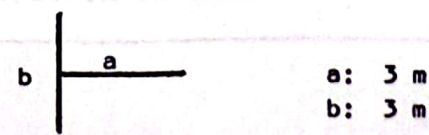
Parcela: 11
 Lote: 16C
 Fecha: 31-11-67

EDAD: 30 MESES
 AMPLIADOR: D.A.A.

No.	Árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)	No.	Árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
1	1	14.4	9.15	0.00086	36	37	7.5	4.14	0.00053
2	2	7.9	5.5	0.00066	37	38	7.5	7.63	0.00442
		3.2		0.00080	38	39	9.8	9.50	0.00754
		1.7		0.00023	39	40	2.5	4.58	0.00049
3	3	9.4	8.65	0.00694	40	41	4.2	5.41	0.00199
4	4	8.5	8.29	0.00567	41	42	3.9	5.75	0.00119
5	5	9.0	7.11	0.00436	42	43	11.9	8.84	0.01112
6	7	8.8	7.85	0.00608	43	44	9.2	8.29	0.00663
7	8	16.5	13.07	0.02138	44	45	3.5	3.65	0.00107
8	9	11.7	10.36	0.00365	45	46	1.9	9.21	0.01111
9	10	5.7	6.13	0.00119	46	47	4.1	9.26	0.01541
10	11	3.1	4.47	0.00075	47	48	10.7	8.96	0.00899
11	12	3.5	4.67	0.00096	48	49	7.1	7.38	0.00396
12	13	7.2	6.45	0.00597	49	50	6.5	7.36	0.00332
13	14	10.2	9.13	0.00817	50	51	3.2	10.81	0.01344
14	15	10.6	9.13	0.00807	51	52	5.9	12.71	0.01887
15	17	3.2	3.82	0.00063	52	53	6.7	8.79	0.00353
16	18	11.0	10.02	0.01107	53	54	8.9	8.36	0.00622
17	19	15.8	9.68	0.01083	54	55	7.7	8.41	0.00546
18	20	7.4	9.94	0.00610	55	56	8.1	8.71	0.00528
19	21	7.3	9.64	0.00419	56	57	9.0	9.41	0.00754
20	22	14.9	10.51	0.01744	57	58	5.7	7.96	0.00253
21	23	5.0	5.27	0.00071	58	59	7.8	8.79	0.00478
22	24	7.6	6.52	0.00454	59	60			
23	25	5.0	4.89	0.00168	60	61			
24	26	4.6	5.01	0.00168	61	62			
25	27	8.7	8.01	0.00524	62	63			
26	28	3.3	4.55	0.00063	63	64			
27	29	11.0	7.62	0.00983	64	65			
28	30	9.7	8.11	0.00734	65	66			
29	31	11.7	9.94	0.01075	66	67			
30	32	8.4	8.47	0.00554	67	68			
31	33	9.8	9.44	0.00724	68	69			
32	34	6.8	9.68	0.00496	69	70			
33	35	13.8	12.28	0.01796	70	71			
34	36	3.4	4.16	0.00063	71	72			
35	37	16.6	11.20	0.01217	72	73			

PENDIENTE 11% →

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 21x26.6 m. FECHA MED.: 31-III-87
 LOTE: 18C PENDIENTE: 4% EDAD: 30 MESES
 PARCELA: 11 POSICION FISIOGRAFICA: 3 ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	14.4	9.16	0.01629	36	38	2.6	4.14	0.00053
2	2	2.9	5.51	0.00066	37	39	7.5	7.63	0.00442
		3.2		0.00080	38	40	9.8	9.50	0.00754
		1.7		0.00023	39	41	2.5	4.58	0.00049
3	3	9.4	8.05	0.00694	40	42	4.2	6.41	0.00139
4	4	8.5	8.26	0.00567	41	43	3.9	5.75	0.00119
5	5	9.0	7.11	0.00636	42	44	11.9	8.84	0.01112
6	7	8.8	9.86	0.00608	43	45	9.2	8.29	0.00665
7	8	16.5	13.01	0.02138	44	46	3.6	3.66	0.00102
8	9	11.2	10.36	0.00985	45	47	11.9	9.21	0.01112
9	10	5.7	6.13	0.00255	46	48	14.1	9.26	0.01561
10	11	3.1	4.47	0.00075	47	49	10.7	8.96	0.00899
11	12	3.5	4.68	0.00096	48	50	7.1	7.98	0.00396
12	13	7.2	6.45	0.00407	49	51	6.5	7.36	0.00332
13	14	10.2	9.13	0.00817	50	52	13.1	10.81	0.01348
14	15	10.6	9.35	0.00882	51	53	15.5	12.71	0.01887
15	17	3.2	3.82	0.00080	52	54	6.7	8.26	0.00353
16	18	12.0	10.02	0.01131	53	57	8.9	8.36	0.00622
17	19	15.4	9.68	0.01863	54	58	7.7	8.41	0.00466
18	20	7.4	9.94	0.00430	55	59	8.2	8.71	0.00528
19	21	7.3	9.64	0.00419	56	60	9.8	9.41	0.00754
20	22	14.9	10.51	0.01744	57	61	5.7	7.96	0.00255
21	23	3.0	5.27	0.00071	58	62	7.8	8.79	0.00478
22	24	7.6	6.52	0.00454					
23	25	5.0	4.98	0.00196					
24	26	4.6	5.01	0.00166					
25	27	8.7	8.02	0.00594					
26	28	3.3	4.56	0.00086					
27	29	11.0	7.62	0.00950					
28	30	9.7	8.49	0.00739					
29	31	11.7	9.87	0.01075					
30	32	8.4	8.67	0.00554					
31	33	9.6	9.41	0.00724					
32	34	6.8	9.66	0.00363					
33	35	13.8	12.28	0.01496					
34	36	2.4	4.16	0.00045					
35	37	16.8	11.20	0.02217					

hdom 11.75

Sumatoria	497.4	465.85	0.39781
Promedio	8.29000	8.03190	0.00663
Desviación estándar	3.99558	2.28707	0.00569

NOTA: Para el dap y para g, los estadísticos están con base en 60 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 58 datos.

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

CROQUIS

ESPECIE: Casahuate arborea

TAMANIO: 25x25 m.

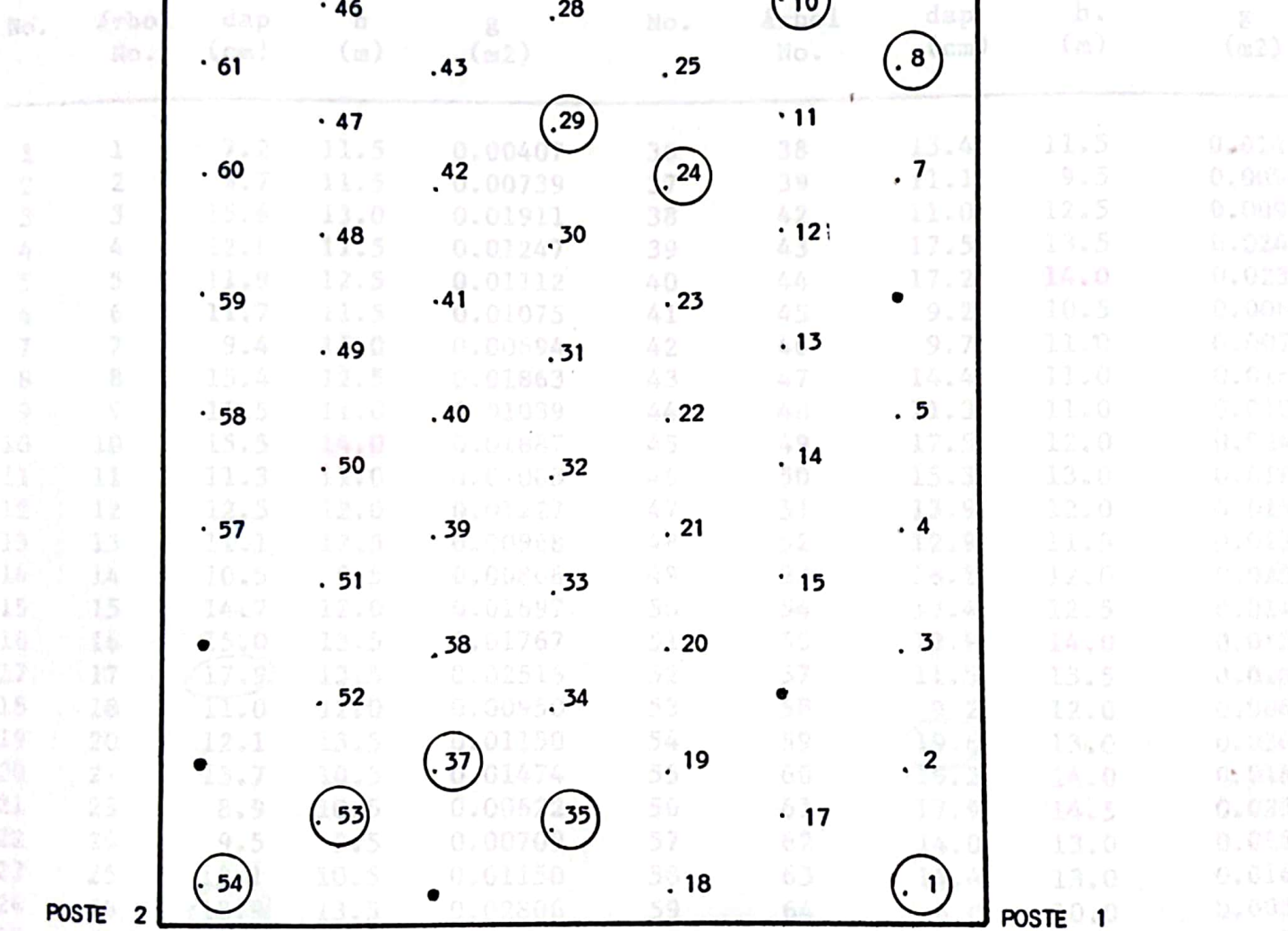
FECHA M.D.: 04-IV-87

LOTE 18C, PARCELA 11, ESPECIE G. arborea

POSICION FITOGEOGRAFICA: 2

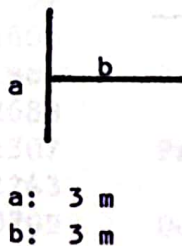
POSTE 3

POSTE 4



PENDIENTE 4%

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 04-IV-87

LOTE: 5D

PENDIENTE: 16%

EDAD: 34 MESES

PARCELA: 12

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	
1	1	7.2	11.5	0.00407	36	38	13.4	11.5	0.01410	
2	2	9.7	11.5	0.00739	37	39	11.1	9.5	0.00968	
3	3	15.6	13.0	0.01911	38	42	11.0	12.5	0.00950	
4	4	12.6	11.5	0.01247	39	43	17.5	13.5	0.02405	
5	5	11.9	12.5	0.01112	40	44	17.2	14.0	0.02324	
6	6	11.7	11.5	0.01075	41	45	9.2	10.5	0.00665	
7	7	9.4	11.0	0.00694	42	46	9.7	11.0	0.00739	
8	8	15.4	12.5	0.01863	43	47	14.4	11.0	0.01629	
9	9	11.5	11.0	0.01039	44	48	11.3	11.0	0.01003	
10	10	15.5	14.0	0.01887	45	49	17.5	12.0	0.02405	
11	11	11.3	11.0	0.01003	46	50	15.3	13.0	0.01839	
12	12	12.5	12.0	0.01227	47	51	13.9	12.0	0.01517	
13	13	11.1	12.5	0.00968	48	52	12.9	11.5	0.01307	
14	14	10.5	9.5	0.00866	49	53	16.1	12.0	0.02036	
15	15	14.7	12.0	0.01697	50	54	13.4	12.5	0.01410	
16	16	15.0	13.5	0.01767	51	55	12.9	14.0	0.01307	
17	17	17.9	13.5	0.02516	52	57	11.5	13.5	0.01039	
18	18	11.0	12.0	0.00950	53	58	9.2	12.0	0.00665	
19	20	12.1	13.5	0.01150	54	59	19.6	13.0	0.03017	
20	21	13.7	10.5	0.01474	55	60	15.2	14.0	0.01815	
21	23	8.9	10.5	0.00622	56	61	17.9	14.5	0.02516	
22	24	9.5	9.5	0.00709	57	62	14.0	13.0	0.01539	
23	25	12.1	10.5	0.01150	58	63	14.4	13.0	0.01629	
24	26	18.9	13.5	0.02806	59	64	6.0	10.0	0.00283	
25	27	13.3	12.5	0.01389	60	65	13.1	11.5	0.01348	
26	28	16.5	12.5	0.02138	61	66	5.4	6.5	0.00229	
27	29	9.9	11.0	0.00770	62	67	18.5	13.5	0.02688	
28	30	21.5	11.5	0.03631						
29	31	12.7	13.0	0.01267						
30	32	14.3	14.0	0.01606						
31	33	15.8	13.5	0.01961						
32	34	18.5	14.5	0.02688						
33	35	12.9	13.0	0.01307						
34	36	16.9	13.5	0.02243						
35	37	9.5	10.5	0.00709						
							Sumatoria	823.1	749.5	0.91270
							Promedio	13.27581	12.08871	0.01472
							Desviación estándar	3.37137	1.48358	0.00718

hdsm 14.17

FINCA TRAC TAGO

CROQUIS

FECHA MED. 25-11-87

ESPECIE: G. arborea

TAM. 30 x 25 m.

EDAD: 60 MESES

LOTES: 5D

LOTE 5D, PARCELA 12, ESPECIE G. arborea

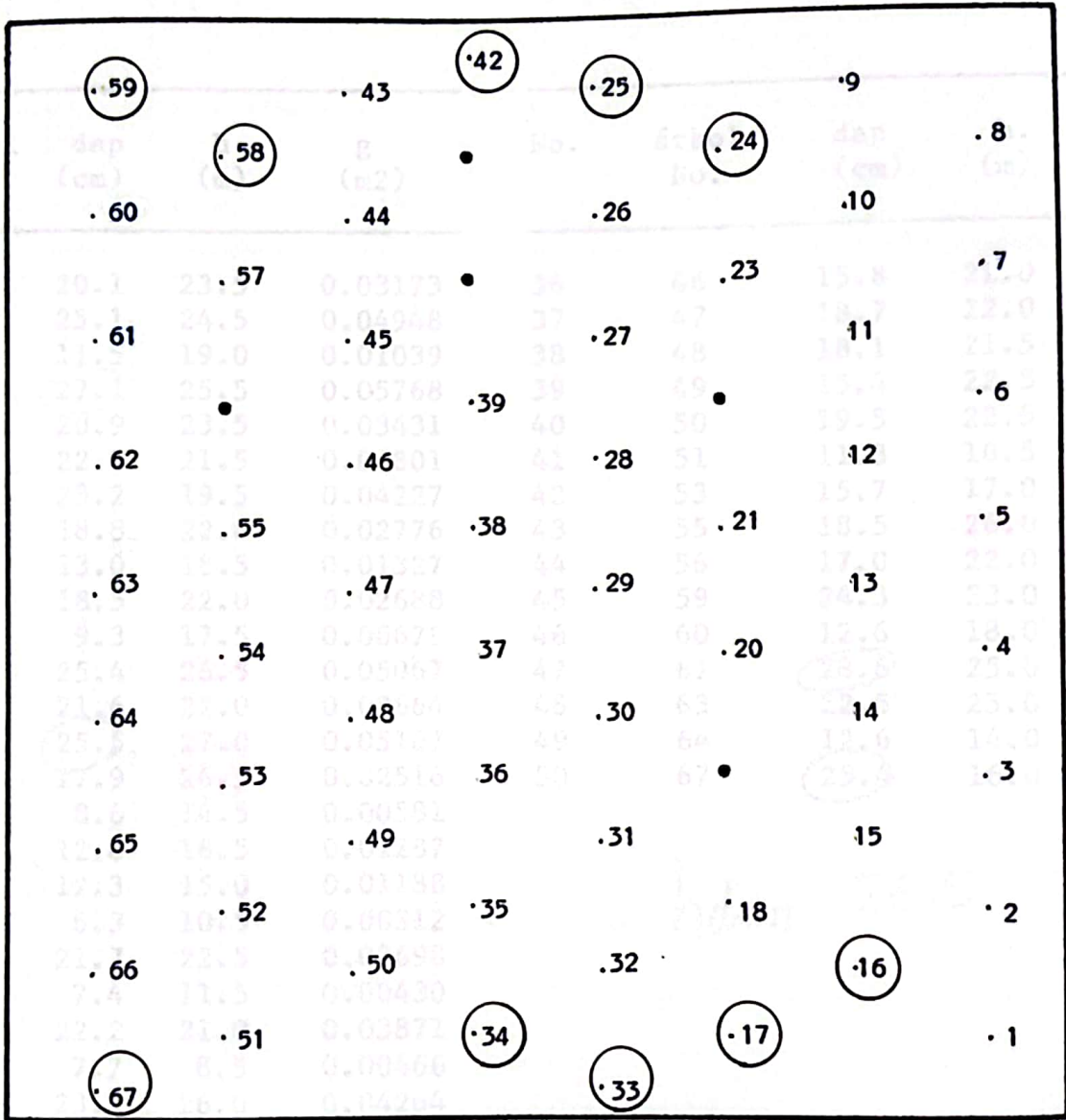
PARCELA: 12

POSICION FISIOGRAFICA: 1

AMITADOR: D.S.A

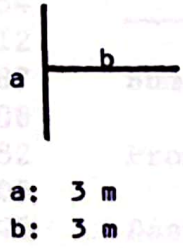
POSTE 3

POSTE 4



PENDIENTE 16%

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



Variable	Sumatoria	Promedio	Desviación estándar
Sumatoria	905.0	1040.0	1.4112
Promedio	18.10000	20.96000	0.01872
Desviación estándar	4.89471	4.70973	0.81881

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 25-IV-87
 LOTE: 2D PENDIENTE: 6% EDAD: 69 MESES
 PARCELA: 13 POSICION FISIOGRAFICA: 1 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	20.1	23.5	0.03173
2	2	25.1	24.5	0.04948
3	3	11.5	19.0	0.01039
4	4	27.1	25.5	0.05768
5	6	20.9	23.5	0.03431
6	7	22.0	21.5	0.03801
7	8	23.2	19.5	0.04227
8	9	18.8	22.0	0.02776
9	10	13.0	18.5	0.01327
10	11	18.5	22.0	0.02688
11	12	9.3	17.5	0.00679
12	14	25.4	26.5	0.05067
13	15	21.6	22.0	0.03664
14	16	25.5	27.0	0.05107
15	18	17.9	26.5	0.02516
16	19	8.6	14.5	0.00581
17	21	12.8	18.5	0.01287
18	23	12.3	15.0	0.01188
19	24	6.3	10.5	0.00312
20	26	21.7	22.5	0.03698
21	27	7.4	11.5	0.00430
22	28	22.2	21.0	0.03871
23	29	7.7	8.5	0.00466
24	30	23.3	26.0	0.04264
25	32	25.8	26.0	0.05228
26	34	14.5	21.0	0.01651
27	35	26.1	26.0	0.05350
28	36	20.2	27.0	0.03205
29	37	21.6	23.0	0.03664
30	39	16.4	11.0	0.02112
31	40	16.3	23.0	0.02087
32	41	18.9	26.0	0.02806
33	43	10.6	17.0	0.00882
34	44	17.5	26.0	0.02405
35	45	18.9	22.0	0.02806

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
36	46	15.8	22.0	0.01961
37	47	18.7	22.0	0.02746
38	48	18.1	21.5	0.02573
39	49	15.4	22.5	0.01863
40	50	19.5	22.5	0.02986
41	51	11.3	16.5	0.01003
42	53	15.7	17.0	0.01936
43	55	18.5	26.0	0.02688
44	56	17.0	22.0	0.02270
45	59	24.3	23.0	0.04638
46	60	12.6	18.0	0.01247
47	61	28.6	25.0	0.06424
48	63	22.5	25.0	0.03976
49	64	12.6	14.0	0.01247
50	67	25.4	16.0	0.05067

hdam 26.5

Sumatoria	905.0	1048.0	1.41129
Promedio	18.10000	20.96000	0.02823
Desviación estándar	5.69421	4.70978	0.01581

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 25-IV-87
 LOTE: 2D PENDIENTE: 6% EDAD: 69 MESES
 PARCELA: 13 POSICION FISIOGRAFICA: 1 ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
1	1	20.1	23.5	0.03173					
2	2	25.1	24.5	0.04948					
3	4	27.1	25.5	0.05768					
4	6	20.9	23.5	0.03431					
5	9	18.8	22.0	0.02776					
6	11	18.5	22.0	0.02688					
7	14	25.4	26.5	0.05067					
8	15	21.6	22.0	0.03664					
9	16	25.5	27.0	0.05107					
10	18	17.9	26.5	0.02516					
11	21	12.8	18.5	0.01287					
12	26	21.7	22.5	0.03698					
13	28	22.2	21.0	0.03871					
14	30	23.3	26.0	0.04264					
15	32	25.8	26.0	0.05228					
16	35	26.1	26.0	0.05350					
17	36	20.2	27.0	0.03205					
18	37	21.6	23.0	0.03664					
19	41	18.9	26.0	0.02806					
20	44	17.5	26.0	0.02405					
21	46	15.8	22.0	0.01961					
22	47	18.7	22.0	0.02746					
23	50	19.5	22.5	0.02986					
24	56	17.0	22.0	0.02270					
25	59	24.3	23.0	0.04638					
26	61	28.6	25.0	0.06424					
27	63	22.5	25.0	0.03976					
28	67	25.4	16.0	0.05067					
					Sumatoria		602.8	662.5	1.04984
					Promedio		21.52857	23.66071	0.03749
					Desviación estándar		3.79911	2.62486	0.01276

NOTA: Los datos corresponden a los árboles remanentes luego del aclareo.

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FISCA TRAC TACO

CROQUIS

ESPECIE: Ugeline arborea

TAPADO: 25-24.7 m.

FECHA MED.: 03-14-87

LOTE: 2D

LOTE 2D, PARCELA 13, ESPECIE G. arborea

AREA: 69 MESTR

PARCELA: 14

POSICION FISIOGRAFICA: 1

ANOTADOR: D.A.A

POSTE 3

POSTE 4

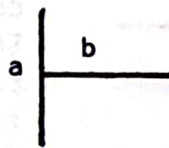
No.	Arbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	Arbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
		13.2	7.5	0.01368	36	42	16.2	13.5	0.02061
		23.2	23.0	0.04227	37	43	13.5	13.5	0.01887
		8.5	11.5	0.00567	38	44	17.0	17.0	0.01327
		4.9	7.5	0.00189	39	45	13.5	19.0	0.01431
		17.1	19.5	0.02297	40	46	8.5	14.0	0.00567
		8.3	13.5	0.00833	41	47	14.5	14.5	0.01651
		19.5	21.5	0.02905	42	48	25.0	19.0	0.05147
		11.7	15.0	0.01075	43	50	21.5	13.0	0.03583
		19.6	18.5	0.03017	44	51	3.1	5.0	0.00075
		3.9	18.0	0.01517	45	52	14.7	20.5	0.01697
		17.0	18.0	0.02271	46	56	22.5	20.0	0.03976
		21.5	21.0	0.03631	47	54	17.1	18.0	0.01561
		23.0	23.5	0.03767	48	56	18.0	17.5	0.01327
		12.5	17.5	0.01913	49	57	11.8	17.0	0.01094
		19.1	13.0	0.02507	50	58	4.5	7.5	0.00159
		33.0	25.5	0.08553	51	59	1.4	7.5	0.00015
		5.5	6.5	0.00238	52	55	10.9	16.0	0.00933
		18.1	20.5	0.02571	53	55	14.6	20.0	0.01674
		21.7	21.0	0.03698	54	63	21.3	14.0	0.03503
		18.5	18.5	0.01075	55	64	12.2	11.5	0.00938
		11.0	11.0	0.03559					
		5.3	5.5	0.00288					
		15.7	12.5	0.00936					
		18.3	19.0	0.01398					
		2.1	5.0	0.00173					
		13.0	11.0	0.01453					
		6.9	12.5	0.00374					
		7.0	11.5	0.00585					
		20.3	21.0	0.02117					
		21.3	20.0	0.01913					
		8.3	13.0	0.00391					
		4.3	8.0	0.00189					
		18.0	14.5	0.01431					
		12.3	10.0	0.00567					

POSTE 2

POSTE 1

PENDIENTE 6%

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



a: 3 m
b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 25x24.7 m. FECHA MED.: 03-IV-87
 LOTE: 2D PENDIENTE: 5% EDAD: 69 MESES
 PARCELA: 14 POSICION FISIOGRAFICA: 1 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	2	13.2	17.5	0.01368	36	42	16.2	19.5	0.02061
2	3	23.2	23.0	0.04227	37	43	15.5	18.5	0.01887
3	4	8.5	11.5	0.00567	38	44	13.0	17.0	0.01327
4	6	4.9	7.5	0.00189	39	45	13.5	19.0	0.01431
5	7	17.1	19.5	0.02297	40	46	8.5	14.0	0.00567
6	8	10.3	17.5	0.00833	41	47	14.5	16.5	0.01651
7	10	19.5	21.5	0.02986	42	48	25.6	19.0	0.05147
8	11	11.7	15.0	0.01075	43	50	21.3	23.0	0.03563
9	12	19.6	18.5	0.03017	44	51	3.1	5.0	0.00075
10	13	13.9	18.0	0.01517	45	52	14.7	20.5	0.01697
11	14	17.0	19.0	0.02270	46	53	22.5	20.0	0.03976
12	15	21.5	21.0	0.03631	47	54	14.1	18.0	0.01561
13	16	21.9	23.5	0.03767	48	56	13.0	17.5	0.01327
14	17	12.5	17.5	0.01227	49	57	11.8	17.0	0.01094
15	18	19.1	23.0	0.02865	50	58	4.5	7.5	0.00159
16	19	33.0	25.5	0.08553	51	59	1.4	2.5	0.00015
17	20	5.5	6.5	0.00238	52	60	10.9	16.0	0.00933
18	21	18.1	20.5	0.02573	53	62	14.6	20.0	0.01674
19	22	21.7	21.0	0.03698	54	63	21.3	17.0	0.03563
20	23	11.7	18.5	0.01075	55	64	8.2	11.5	0.00528
21	24	21.4	21.0	0.03597					
22	25	5.3	2.5	0.00221					
23	26	15.7	20.5	0.01936					
24	28	20.8	19.0	0.03398					
25	29	4.7	5.0	0.00173					
26	30	13.6	21.0	0.01453					
27	31	6.9	12.5	0.00374					
28	32	8.2	13.0	0.00528					
29	33	7.0	11.5	0.00385					
30	34	20.3	21.0	0.03237					
31	35	21.3	20.5	0.03563					
32	36	8.3	13.0	0.00541					
33	37	4.3	4.5	0.00145					
34	38	18.0	18.5	0.02545					
35	40	12.3	13.5	0.01188					

hdom: 23,25

Sumatoria	780.2	901.5	1.05493
Promedio	14.18545	16.39091	0.01918
Desviación estándar	6.61780	5.66805	0.01605

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Cecropia arborea

C R O Q U I S

FECHA MED.: 06-IV-57

LOTE: 6D

FRONTERA: 142

EDAD: 20 MESES

LOTE 2D, PARCELA 14, ESPECIE G. arborea

PARCELA: 15

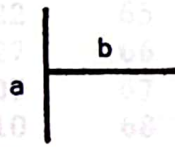
FRONTERA: 142

ABRIADOR: D.A.A

No.	Arbo No.	d.57 (cm)	h (m)	Area (m ²)	No.	Arbo No.	d.57 (cm)	h (m)	Area (m ²)
1	1	11.7	9.64	0.01075	36	36	11.5	9.61	0.01072
2	2	14.3	10.04	0.01606	37	37	11.9	9.61	0.01072
3	3	8.8	7.14	0.00264	38	38	10.0	10.01	0.01001
4	4	9.5	8.57	0.00796	39	39	12.1	8.11	0.00967
5	5	13.1	9.13	0.01368	40	40	8.5	8.63	0.00733
6	6	10.9	9.54	0.00933	41	41	6.9	8.87	0.00604
7	7	7.3	7.87	0.00221	42	42	11.8	9.48	0.01101
8	8	8.7	8.04	0.00353	43	43	10.9	10.07	0.01007
9	9	12.8	9.44	0.01287	44	44	8.3	7.81	0.00647
10	10	5.6	8.53	0.00246	45	45	4.0	8.41	0.00336
11	11	8.0	7.87	0.00303	46	46	8.2	7.74	0.00597
12	12	18.2	11.79	0.02602	47	47	8.7	8.17	0.00668
13	13	13.8	10.52	0.01496	48	48	9.2	8.49	0.00717
14	14	10.8	10.33	0.00877	49	49	15.9	9.81	0.01566
15	15	10.7	10.57	0.00854	50	50	11.4	9.17	0.00830
16	16	13.7	9.82	0.01523	51	51	12.7	9.37	0.01217
17	17	15.1	10.79	0.01941	52	52	10.6	10.37	0.01067
18	18	11.1	9.48	0.01054	53	53	13.5	8.77	0.01431
19	19	11.1	8.49	0.00867	54	54	10.9	8.05	0.00833
20	20	11.9	10.50	0.01112	55	55	8.9	8.02	0.00642
21	21	4.9	8.19	0.00189	56	56	11.8	8.11	0.01094
22	22	8.6	7.67	0.00529	57	57	10.0	8.00	0.00800
23	23	13.0	9.99	0.01317	58	58	11.2	8.75	0.01011
24	24	14.8	11.09	0.01920	59	59	8.4	8.02	0.00654
25	25	8.8	8.52	0.00744	60	60	8.8	8.81	0.00773
26	26	14.5	8.89	0.01651	61	61	7.5	7.17	0.00519
27	27	12.0	10.23	0.01200	62	62	9.4	8.37	0.00696
28	28	11.3	10.81	0.01359	63	63	13.5	9.37	0.01431
29	29	14.8	10.8	0.01968	64	64	10.9	7.62	0.00817
30	30	8.4	7.17	0.00592	65	65	6.8	7.37	0.00504
31	31	12.5	9.72	0.01227	66	66	12.7	8.87	0.01217
32	32	12.9	9.54	0.01300	67	67	11.5	8.94	0.01019
33	33	13.4	9.69	0.01410	68	68	13.2	8.97	0.01384
34	34	11.8	9.48	0.01057	69	69	12.5	9.97	0.01227
35	35	12.4	9.51	0.01208					

PENDIENTE 5% →

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



a: 3 m
b: 3 m

Suavetoria	756.9	677.41	0.6086
Pionia	10.2408	9.09408	0.09113
Desviación estándar	3.0822	1.1141	0.00008

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 08-IV-87
 LOTE: 6D PENDIENTE: 14% EDAD: 20 MESES
 PARCELA: 15 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	11.7	9.64	0.01075	36	36	8.3	9.01	0.00541
2	2	14.3	10.04	0.01606	37	37	11.5	9.81	0.01039
3	3	5.8	9.14	0.00264	38	38	14.0	10.21	0.01539
4	4	9.0	9.57	0.00636	39	39	12.9	10.11	0.01307
5	5	13.2	9.13	0.01368	40	40	8.5	8.43	0.00567
6	6	10.9	9.43	0.00933	41	41	6.9	7.87	0.00374
7	7	5.3	7.87	0.00221	42	42	11.8	9.48	0.01094
8	8	6.7	8.04	0.00353	43	43	10.9	10.07	0.00933
9	9	12.8	9.44	0.01287	44	44	8.3	7.81	0.00541
10	10	5.6	8.01	0.00246	45	45	4.0	6.41	0.00126
11	11	8.0	7.87	0.00503	46	46	7.0	7.74	0.00385
12	12	18.2	11.79	0.02602	47	47	8.2	8.17	0.00528
13	13	13.8	10.37	0.01496	48	48	9.1	8.29	0.00650
14	14	10.7	10.33	0.00899	49	49	15.9	9.51	0.01986
15	15	14.2	10.57	0.01584	50	50	10.1	9.27	0.00801
16	16	15.4	9.92	0.01863	51	51	12.7	9.37	0.01267
17	17	14.1	10.79	0.01561	52	52	10.6	10.17	0.00882
18	18	11.8	9.46	0.01094	53	53	13.5	8.77	0.01431
19	19	10.1	8.49	0.00801	54	54	10.3	9.05	0.00833
20	20	11.9	10.31	0.01112	55	55	8.9	8.22	0.00622
21	21	4.9	6.62	0.00189	56	56	11.8	9.57	0.01094
22	22	5.4	7.67	0.00229	57	57	11.0	9.00	0.00950
23	23	13.0	9.98	0.01327	58	58	11.4	8.75	0.01021
24	24	14.8	11.09	0.01720	59	59	8.4	8.02	0.00554
25	25	14.9	9.56	0.01744	60	60	11.3	8.54	0.01003
26	26	14.5	9.89	0.01651	61	61	7.0	7.17	0.00385
27	27	12.0	10.25	0.01131	62	62	9.4	6.37	0.00694
28	28	13.3	10.81	0.01389	63	63	13.5	9.37	0.01431
29	29	14.6	10.02	0.01674	64	64	10.9	7.62	0.00933
30	30	6.4	7.17	0.00322	65	65	6.8	7.37	0.00363
31	31	12.5	9.72	0.01227	66	66	12.7	8.87	0.01267
32	32	12.9	9.54	0.01307	67	67	11.5	8.94	0.01039
33	33	13.4	9.69	0.01410	68	68	13.2	8.97	0.01368
34	34	11.6	9.46	0.01057	69	69	12.5	9.97	0.01227
35	35	12.4	9.51	0.01208					

hdom : 10,90

Sumatoria	754.9	627.49	0.69864
Promedio	10.94058	9.09406	0.01013
Desviación estándar	3.05928	1.13943	0.00508

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

CROQUIS

FECHA MED. 23-IV-87

ESPECIE: Cecropia arborea

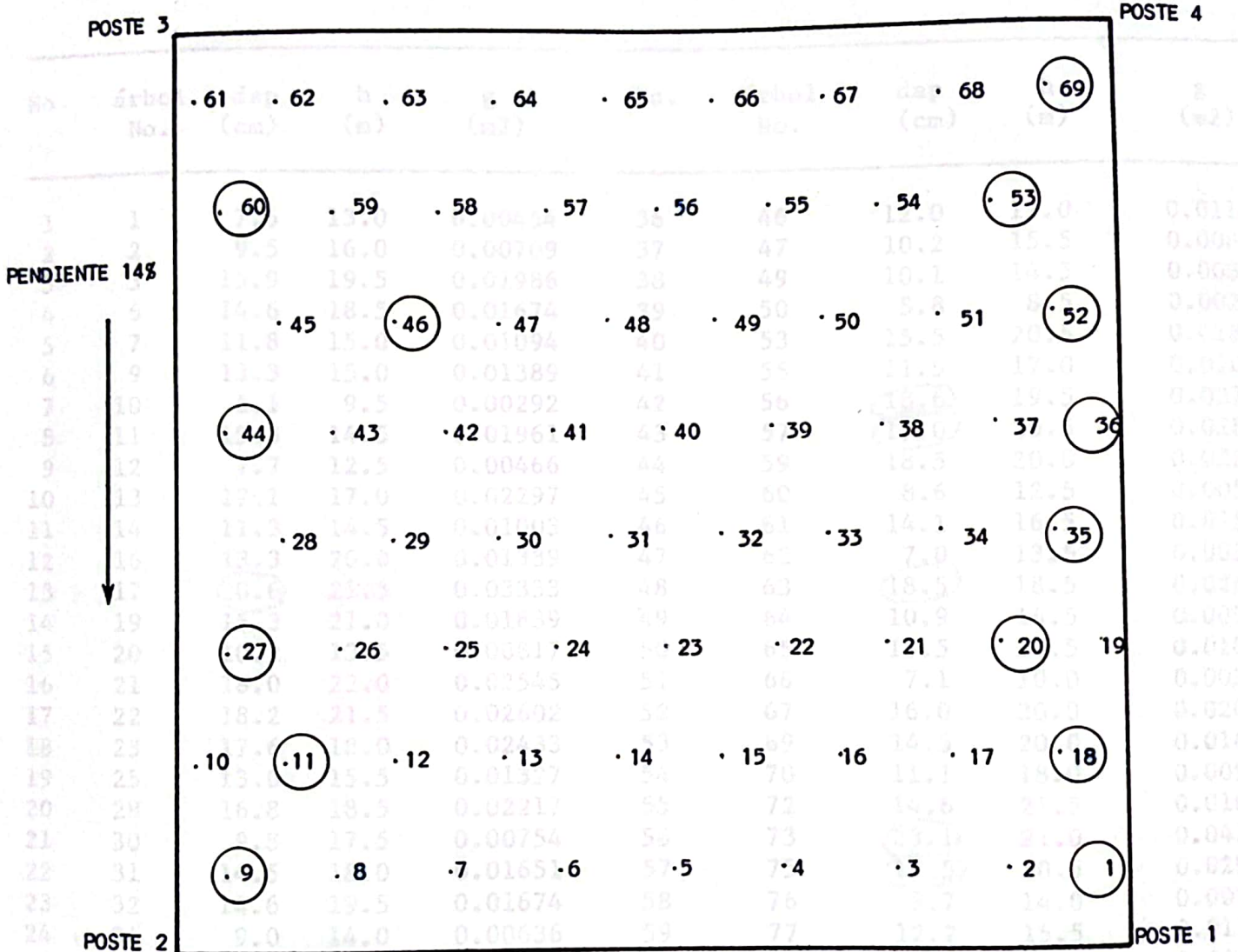
TAMAN: 30x25 m

LOTE 6D, PARCELA 15, ESPECIE G. arborea

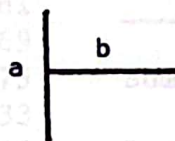
PARCELA: 15

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ABOYADOR: D.A.A



TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



a: 3 m
b: 3 m

	774.3	1003.5	0.6307
Media			
Procedio	12.90833	16.72306	0.81488
Desviación estándar	4.24389	3.60330	0.42584

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Gmelina arborea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 25-IV-87
 LOTE: 17C PENDIENTE: 9% EDAD: 35 MESES
 PARCELA: 16 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	7.6	13.0	0.00454	36	46	12.0	17.0	0.01131
2	2	9.5	16.0	0.00709	37	47	10.2	15.5	0.00817
3	3	15.9	19.5	0.01986	38	49	10.1	14.5	0.00801
4	6	14.6	18.5	0.01674	39	50	5.8	8.5	0.00264
5	7	11.8	15.0	0.01094	40	53	15.5	20.5	0.01887
6	9	13.3	15.0	0.01389	41	55	11.5	17.0	0.01039
7	10	6.1	9.5	0.00292	42	56	18.6	19.5	0.02717
8	11	15.8	14.5	0.01961	43	57	19.0	20.5	0.02835
9	12	7.7	12.5	0.00466	44	59	18.5	20.0	0.02688
10	13	17.1	17.0	0.02297	45	60	8.6	12.5	0.00581
11	14	11.3	14.5	0.01003	46	61	14.1	16.5	0.01561
12	16	13.3	20.0	0.01389	47	62	7.0	13.5	0.00385
13	17	20.6	21.5	0.03333	48	63	18.5	18.5	0.02688
14	19	15.3	21.0	0.01839	49	64	10.9	16.5	0.00933
15	20	10.2	13.5	0.00817	50	65	15.5	20.5	0.01887
16	21	18.0	22.0	0.02545	51	66	7.1	10.0	0.00396
17	22	18.2	21.5	0.02602	52	67	16.0	20.0	0.02011
18	23	17.6	18.0	0.02433	53	69	14.3	20.0	0.01606
19	25	13.0	15.5	0.01327	54	70	11.1	18.0	0.00968
20	28	16.8	18.5	0.02217	55	72	14.6	21.5	0.01674
21	30	9.8	17.5	0.00754	56	73	23.1	21.0	0.04191
22	31	14.5	18.0	0.01651	57	75	19.5	20.5	0.02986
23	32	14.6	19.5	0.01674	58	76	9.7	14.0	0.00739
24	34	9.0	14.0	0.00636	59	77	12.2	15.5	0.01169
25	35	16.2	22.5	0.02061	60	78	9.1	14.0	0.00650
26	36	16.3	24.5	0.02087					
27	37	7.7	11.5	0.00466					
28	38	11.1	17.5	0.00968					
29	39	16.2	20.5	0.02061					
30	40	12.2	17.5	0.01169					
31	41	3.1	7.0	0.00075					
32	42	10.3	12.5	0.00833					
33	43	7.7	11.0	0.00466					
34	44	8.5	12.5	0.00567					
35	45	11.1	15.5	0.00968					
					hdorn. 22,17				
					Sumatoria		774.5	1003.5	0.86867
					Promedio		12.90833	16.72500	0.01448
					Desviación estándar		4.24389	3.80836	0.00884

FINCA TRAZADO

CROQUIS

FECHA MED. 07/01/81

INVESTIG: F. G. G. G.

TRAZADO 3/825/81

LOTE 6C

PARCELA 16, ESPECIE G. arborea

DE 80 HECT.

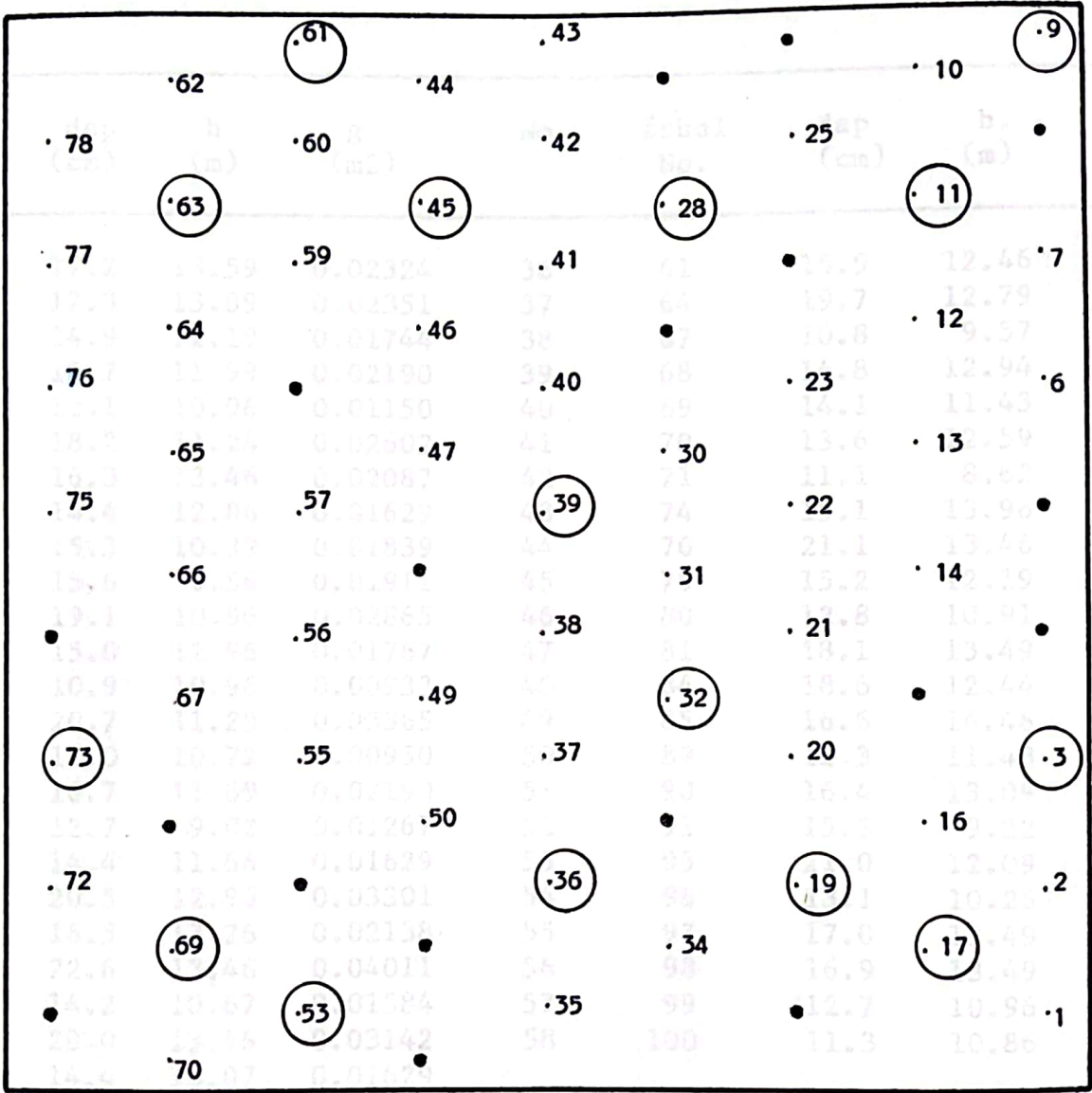
PARCELA 1

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: W.C.C.H.

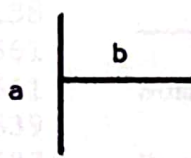
POSTE 3

POSTE 4



PENDIENTE 9%

TRAZADO DE SIEMBRA: 3 x 3 m



a: 3 m
b: 3 m

Standard deviation	903.3	675.33	1.14307
Promedio	15.97414	11.61302	6.01370
Desviación estándar	3.90315	1.62334	2.68015

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 07-IV-87

LOTE: 1B

PENDIENTE: 25%

EDAD: 80 MESES

PARCELA: 1

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)	
1	1	17.2	13.59	0.02324	36	61	15.9	12.46	0.01986	
2	3	17.3	13.09	0.02351	37	64	19.7	12.79	0.03048	
3	4	14.9	12.19	0.01744	38	67	10.8	9.57	0.00916	
4	5	16.7	11.99	0.02190	39	68	14.8	12.94	0.01720	
5	7	12.1	10.96	0.01150	40	69	14.1	11.43	0.01561	
6	8	18.2	11.24	0.02602	41	70	13.6	12.59	0.01453	
7	9	16.3	13.46	0.02087	42	71	11.1	8.62	0.00968	
8	10	14.4	12.86	0.01629	43	74	15.1	13.96	0.01791	
9	12	15.3	10.39	0.01839	44	76	21.1	13.46	0.03497	
10	13	15.6	9.56	0.01911	45	79	15.2	12.19	0.01815	
11	17	19.1	10.96	0.02865	46	80	12.8	10.91	0.01287	
12	18	15.0	12.96	0.01767	47	81	18.1	13.49	0.02573	
13	20	10.9	10.96	0.00933	48	84	18.6	12.44	0.02717	
14	24	20.7	11.29	0.03365	49	85	16.6	14.46	0.02164	
15	25	11.0	10.72	0.00950	50	89	12.3	11.43	0.01188	
16	26	16.7	11.69	0.02190	51	90	16.4	13.09	0.02112	
17	29	12.7	9.02	0.01267	52	91	15.3	9.22	0.01839	
18	31	14.4	11.66	0.01629	53	93	21.0	12.09	0.03464	
19	32	20.5	12.96	0.03301	54	96	13.1	10.26	0.01348	
20	33	16.5	13.26	0.02138	55	97	17.0	13.49	0.02270	
21	34	22.6	13.46	0.04011	56	98	16.9	13.49	0.02243	
22	35	14.2	10.67	0.01584	57	99	12.7	10.96	0.01267	
23	37	20.0	13.46	0.03142	58	100	11.3	10.86	0.01003	
24	39	14.4	10.07	0.01629						
25	41	15.1	11.34	0.01791						
26	42	15.3	11.79	0.01839						
27	44	15.0	12.49	0.01767						
28	51	19.0	12.89	0.02835						
29	52	16.5	13.06	0.02138						
30	53	14.1	10.96	0.01561						
31	54	14.1	10.72	0.01561						
32	57	15.3	8.62	0.01839						
33	58	12.8	7.97	0.01287						
34	59	9.5	7.82	0.00709						
35	60	16.4	9.00	0.02112						
							Sumatoria	903.3	675.33	1.14267
							Promedio	15.57414	11.64362	0.01970
							Desviación estándar	2.90315	1.62234	0.00732

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

CROQUIS

Especie: Pinus caribaea

Tamaño: 25x25 m.

Fecha Med.: 06-IV-57

Lote: 1B

LOTE 1B, PARCELA 1, ESPECIE P. caribaea

Edad: 50 MESES

Parcela: 2

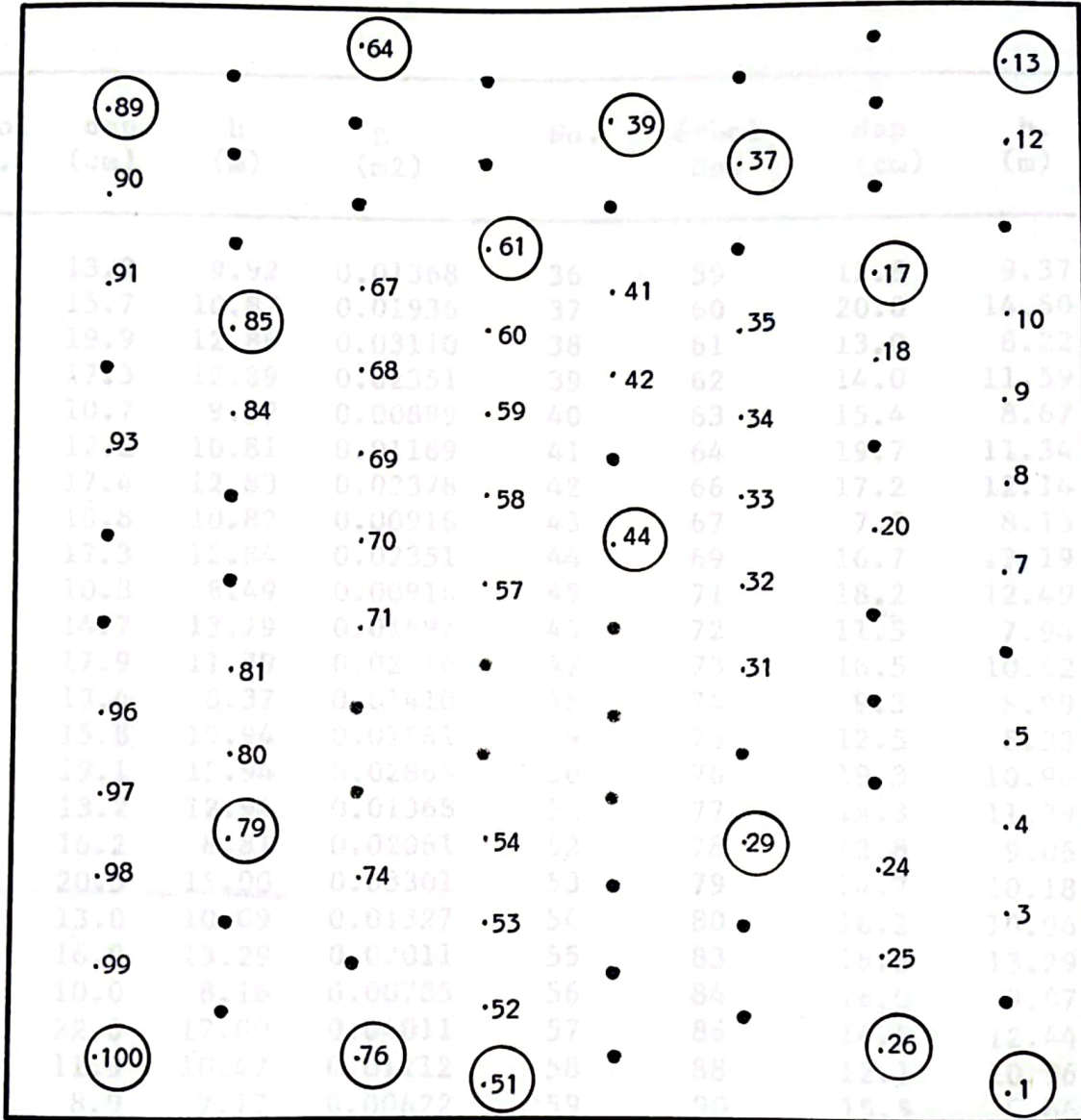
Posición Pintográfica: 2

Anotador: R.C.C.R.

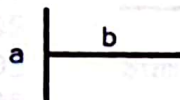
POSTE 3

POSTE 4

PENDIENTE 25%



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



a: 2 m
b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 06-IV-87
 LOTE: 1B PENDIENTE: 12% EDAD: 80 MESES
 PARCELA: 2 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
1	3	13.2	9.92	0.01368	36	59	12.8	9.37	0.01287
2	6	15.7	10.87	0.01936	37	60	20.0	14.50	0.03142
3	8	19.9	12.86	0.03110	38	61	13.0	8.22	0.01327
4	9	17.3	12.89	0.02351	39	62	14.0	11.59	0.01539
5	10	10.7	9.27	0.00899	40	63	15.4	8.67	0.01863
6	11	12.2	10.81	0.01169	41	64	19.7	11.34	0.03048
7	12	17.4	12.83	0.02378	42	66	17.2	12.14	0.02324
8	13	10.8	10.82	0.00916	43	67	7.5	8.13	0.00442
9	15	17.3	12.84	0.02351	44	69	16.7	13.19	0.02190
10	16	10.8	8.49	0.00916	45	71	18.2	12.49	0.02602
11	21	14.7	13.29	0.01697	46	72	11.5	7.94	0.01039
12	23	17.9	11.79	0.02516	47	73	16.5	10.62	0.02138
13	25	13.4	8.37	0.01410	48	74	9.3	8.99	0.00679
14	26	15.8	10.94	0.01961	49	75	12.5	8.33	0.01227
15	27	19.1	12.94	0.02865	50	76	19.3	10.96	0.02926
16	29	13.2	12.94	0.01368	51	77	14.3	11.79	0.01606
17	31	16.2	8.81	0.02061	52	78	12.8	9.06	0.01287
18	32	20.5	15.00	0.03301	53	79	14.7	10.18	0.01697
19	33	13.0	10.09	0.01327	54	80	16.2	10.96	0.02061
20	34	16.0	13.29	0.02011	55	83	18.3	13.29	0.02630
21	35	10.0	8.16	0.00785	56	84	16.0	9.97	0.02011
22	36	22.6	17.00	0.04011	57	86	14.5	12.44	0.01651
23	37	11.9	10.47	0.01112	58	88	12.1	10.96	0.01150
24	38	8.9	7.17	0.00622	59	90	15.5	9.66	0.01887
25	39	7.4	6.71	0.00430	60	91	7.1	6.08	0.00396
26	40	8.8	6.91	0.00608	61	92	16.5	10.31	0.02138
27	41	18.5	14.50	0.02688	62	96	15.5	11.39	0.01887
28	42	9.8	6.31	0.00754	63	98	14.3	7.06	0.01606
29	43	13.3	9.77	0.01389					
30	44	10.7	8.94	0.00899					
31	45	10.1	8.14	0.00801					
32	46	17.5	12.59	0.02405	Sumatoria		915.9	669.19	1.10791
33	49	14.1	10.62	0.01561	Promedio		14.53810	10.62206	0.01759
34	56	18.3	13.09	0.02630	Desviación estándar		3.57286	2.32100	0.00810
35	58	17.5	10.12	0.02405					

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

CROQUIS

ESPECIE: Pithecia caribaea

TAMANO: 25x25 m.

FECHA MED.: 05-IV-81

LOTE: 2A LOTE 1B, PARCELA 2, ESPECIE P. caribaea

PARCELA: 3

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: P.A.A.

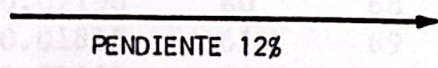
POSTE 3

POSTE 4

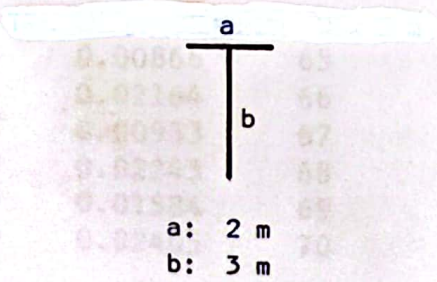
No.	Arbol No.	dep (m)	h (m)	No.	dep (m)	h (m)	No.	dep (m)	h (m)
1	1	14.0	14.0	36	14.0	14.0	70	14.0	14.0
2	2	19.0	19.0	37	14.0	14.0	71	14.0	14.0
3	4	16.0	16.0	38	14.0	14.0	72	14.0	14.0
4	5	19.0	19.0	39	14.0	14.0	73	14.0	14.0
5	6	13.0	13.0	40	14.0	14.0	74	14.0	14.0
6	7	17.0	17.0	41	14.0	14.0	75	14.0	14.0
7	8	18.0	18.0	42	14.0	14.0	76	14.0	14.0
8	9	19.0	19.0	43	14.0	14.0	77	14.0	14.0
9	10	13.0	13.0	44	14.0	14.0	78	14.0	14.0
10	11	15.0	15.0	45	14.0	14.0	79	14.0	14.0
11	12	18.0	18.0	46	14.0	14.0	80	14.0	14.0
12	13	13.0	13.0	47	14.0	14.0	81	14.0	14.0
13	14	13.0	13.0	48	14.0	14.0	82	14.0	14.0
14	15	18.0	18.0	49	14.0	14.0	83	14.0	14.0
15	16	13.0	13.0	50	14.0	14.0	84	14.0	14.0
16	17	15.0	15.0	51	14.0	14.0	85	14.0	14.0
17	18	16.0	16.0	52	14.0	14.0	86	14.0	14.0
18	19	15.0	15.0	53	14.0	14.0	87	14.0	14.0
19	20	16.0	16.0	54	14.0	14.0	88	14.0	14.0
20	21	18.0	18.0	55	14.0	14.0	89	14.0	14.0
21	22	14.0	14.0	56	14.0	14.0	90	14.0	14.0
22	23	14.0	14.0	57	14.0	14.0	91	14.0	14.0
23	24	14.0	14.0	58	14.0	14.0	92	14.0	14.0
24	25	14.0	14.0	59	14.0	14.0	93	14.0	14.0
25	26	14.0	14.0	60	14.0	14.0	94	14.0	14.0
26	27	14.0	14.0	61	14.0	14.0	95	14.0	14.0
27	28	14.0	14.0	62	14.0	14.0	96	14.0	14.0
28	29	14.0	14.0	63	14.0	14.0	97	14.0	14.0
29	30	14.0	14.0	64	14.0	14.0	98	14.0	14.0
30	31	14.0	14.0	65	14.0	14.0	99	14.0	14.0
31	32	14.0	14.0	66	14.0	14.0	100	14.0	14.0
32	33	14.0	14.0	67	14.0	14.0			
33	34	14.0	14.0	68	14.0	14.0			
34	35	14.0	14.0	69	14.0	14.0			
35	36	14.0	14.0	70	14.0	14.0			

POSTE 2

POSTE 1



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 05-IV-87

LOTE: 2A

PENDIENTE: 36%

EDAD: 83 MESES

PARCELA: 3

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	19.0	16.0	0.02835	36	40	10.5	8.5	0.00866
2	2	24.6	19.0	0.04753	37	41	14.8	13.0	0.01720
3	4	20.6	16.5	0.03333	38	42	18.1	15.0	0.02573
4	5	13.6	10.5	0.01453	39	44	19.7	18.5	0.03048
5	6	16.4	18.0	0.02112	40	46	12.9	13.0	0.01307
6	7	15.6	12.0	0.01911	41	47	18.3	19.5	0.02630
7	8	10.3	10.5	0.00833	42	48	12.2	15.5	0.01169
8	9	16.8	12.0	0.02217	43	49	15.8	15.0	0.01961
9	10	15.2	13.5	0.01815	44	50	16.5	16.0	0.02138
10	11	15.3	13.0	0.01839	45	51	11.6	8.0	0.01057
11	12	22.0	18.5	0.03801	46	52	21.5	15.5	0.03631
12	13	5.9	8.0	0.00273	47	53	15.0	14.0	0.01767
13	14	12.5	11.0	0.01227	48	55	16.0	12.0	0.02011
14	15	18.3	18.0	0.02630	49	56	17.9	13.0	0.02516
15	18	23.3	15.5	0.04264	50	57	4.7	3.0	0.00173
16	19	12.2	15.0	0.01169	51	58	15.4	13.5	0.01863
17	20	10.0	16.0	0.00785	52	60	7.5	8.5	0.00442
18	21	18.4	18.5	0.02659	53	61	11.1	13.0	0.00968
19	22	12.0	10.0	0.01131	54	62	14.8	14.5	0.01720
20	23	9.4	10.5	0.00694	55	63	15.0	13.5	0.01767
21	24	14.5	13.0	0.01651	56	64	17.7	15.5	0.02461
22	25	13.5	12.0	0.01431	57	65	15.5	16.5	0.01887
23	26	20.2	17.5	0.03205	58	66	14.7	12.0	0.01697
24	27	14.1	12.0	0.01561	59	67	21.3	17.5	0.03563
25	28	16.7	12.5	0.02190	60	68	14.2	14.5	0.01584
26	29	15.2	13.5	0.01815	61	69	8.8	7.5	0.00608
27	30	16.2	16.0	0.02061	62	70	20.8	16.5	0.03398
28	32	20.7	15.0	0.03365	63	71	16.0	16.0	0.02011
29	33	14.8	14.5	0.01720	64	72	20.5	14.0	0.03301
30	34	10.5	11.5	0.00866	65	73	21.1	15.5	0.03497
31	35	16.6	14.5	0.02164	66	75	15.5	16.0	0.01887
32	36	10.9	13.5	0.00933	67	76	9.7	12.5	0.00739
33	37	16.9	14.0	0.02243	68	77	17.1	13.0	0.02297
34	38	14.2	16.0	0.01584	69	80	11.7	10.5	0.01075
35	39	17.5	15.0	0.02405	70	81	15.0	11.5	0.01767

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 05-IV-87

LOTE: 2A

PENDIENTE: 36%

EDAD: 83 MESES

PARCELA: 3

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
71	82	17.5	13.5	0.02405					
72	83	19.8	14.5	0.03079					
73	84	11.9	12.0	0.01112					
74	86	19.0	13.0	0.02835					
75	87	12.1	11.0	0.01150					
76	88	16.1	13.5	0.02036					
77	90	7.8	8.0	0.00478					
78	91	11.1	13.0	0.00968					
79	92	17.1	15.0	0.02297					
80	93	15.3	13.0	0.01839					
81	95	8.0	7.5	0.00503					
82	96	13.6	16.0	0.01453					
83	97	18.7	14.0	0.02746					
84	99	9.8	7.5	0.00754					
85	100	13.8	10.5	0.01496					
86	101	21.1	17.5	0.03497					
87	102	24.7	15.5	0.04792					
88	103	15.6	14.5	0.01911					
89	104	18.0	12.5	0.02545					
90	106	9.7	5.5	0.00739					
91	107	17.9	12.5	0.02516					
92	108	14.2	9.0	0.01584					

Sumatoria	1405.6	1233.0	1.80762
Promedio	15.27826	13.40217	0.01965
Desviación estándar	4.11408	3.13369	0.00989

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 05-IV-87

LOTE: 2A

PENDIENTE: 36%

EDAD: 83 MESES

PARCELA: 3

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
1	1	19.0	16.0	0.02835	36	82	17.5	13.5	0.02405
2	2	24.6	19.0	0.04753	37	83	19.8	14.5	0.03079
3	4	20.6	16.5	0.03333	38	86	19.0	13.0	0.02835
4	6	16.4	18.0	0.02112	39	88	16.1	13.5	0.02036
5	7	15.6	12.0	0.01911	40	92	17.1	15.0	0.02297
6	9	16.8	12.0	0.02217	41	93	15.3	13.0	0.01839
7	11	15.3	13.0	0.01839	42	97	18.7	14.0	0.02746
8	12	22.0	18.5	0.03801	43	101	21.7	17.5	0.03698
9	15	18.3	18.0	0.02630	44	102	24.7	15.5	0.04792
10	18	23.3	15.5	0.04264	45	103	15.6	14.5	0.01911
11	21	18.4	18.5	0.02659	46	107	17.9	12.5	0.02516
12	22	12.0	10.0	0.01131					
13	26	20.2	17.5	0.03205					
14	28	16.7	12.5	0.02190					
15	30	16.2	16.0	0.02061					
16	32	20.7	15.0	0.03365					
17	37	16.9	14.0	0.02243					
18	39	17.5	15.0	0.02405					
19	42	18.1	15.0	0.02573					
20	44	19.7	18.5	0.03048					
21	47	18.3	19.5	0.02630					
22	52	21.5	15.5	0.03631					
23	55	16.0	12.0	0.02011					
24	56	17.9	13.0	0.02516					
25	58	15.4	13.5	0.01863					
26	64	17.7	15.5	0.02461					
27	66	14.7	12.0	0.01697					
28	67	21.3	17.5	0.03563					
29	70	20.8	16.5	0.03398					
30	71	16.0	16.0	0.02011					
31	72	20.5	14.0	0.03301					
32	73	21.1	15.5	0.03497					
33	75	15.5	16.0	0.01887					
34	77	17.1	13.0	0.02297					
35	81	15.0	11.5	0.01767					
					Sumatoria		840.5	688.0	1.23259
					Promedio		18.27174	14.95652	0.02680
					Desviación estándar		2.73461	2.28723	0.00812

NOTA: Los datos corresponden a los árboles remanentes luego del aclareo.

FINCA TRAG TACO

CROQUIS

ESPECIE: *Pisona caribaea*

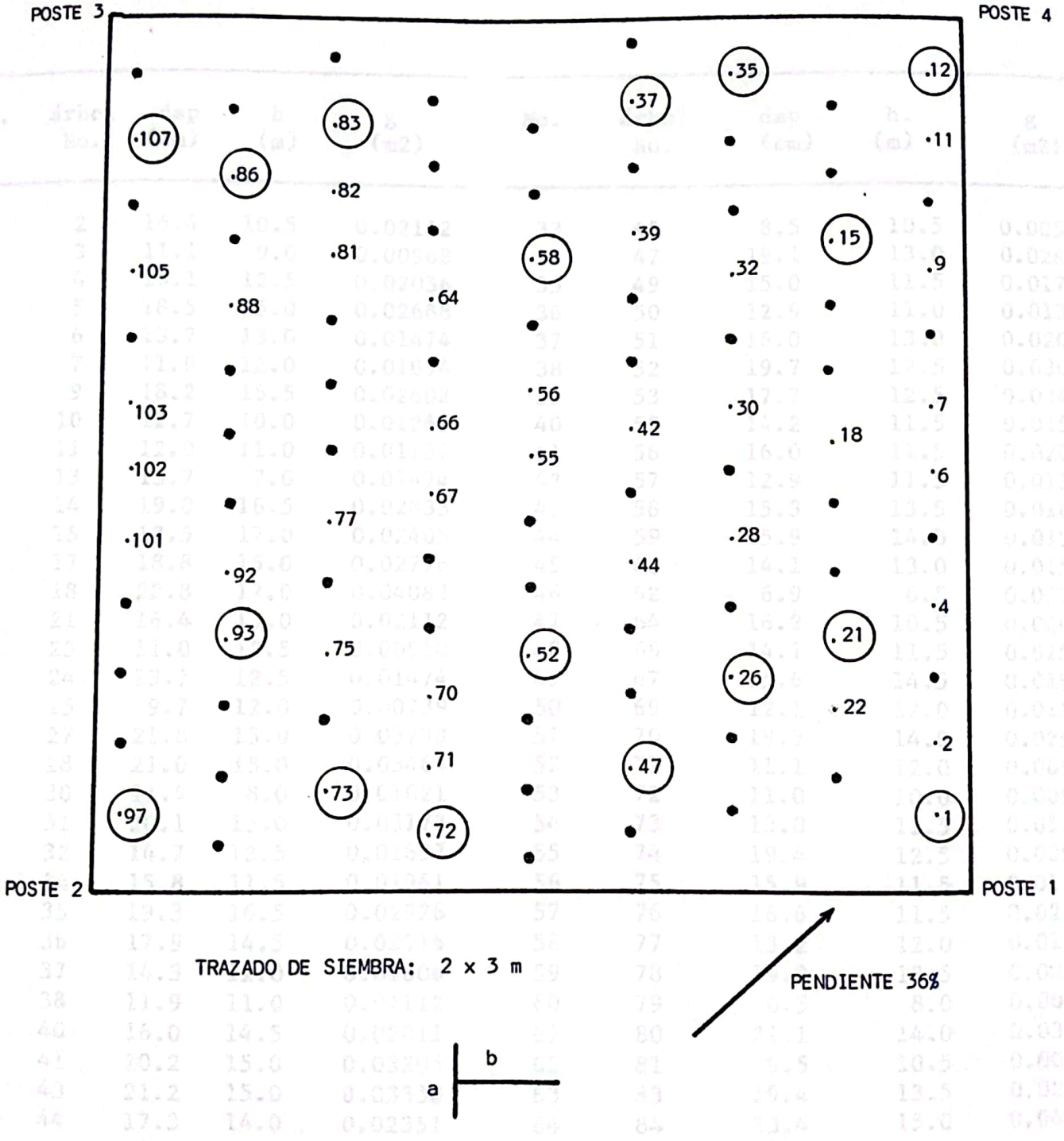
TAMANO: 25x25 m.

FECHA MED.: 04-12-07

LOTE 2A, PARCELA 3, ESPECIE *P. caribaea*

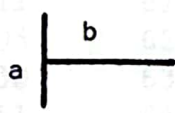
POSICION FISIOGRAFICA: 2

AMOSTADOR: D.A.A.



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m

PENDIENTE 36%



a: 2 m
b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 04-IV-87

LOTE: 2B

PENDIENTE: 12%

EDAD: 83 MESES

PARCELA: 4

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	2	16.4	10.5	0.02112	33	45	8.5	10.5	0.00567
2	3	11.1	9.0	0.00968	34	47	19.1	13.0	0.02865
3	4	16.1	12.5	0.02036	35	49	15.0	11.5	0.01767
4	5	18.5	15.0	0.02688	36	50	12.9	11.0	0.01307
5	6	13.7	13.0	0.01474	37	51	16.0	13.0	0.02011
6	7	11.8	12.0	0.01094	38	52	19.7	12.5	0.03048
7	9	18.2	16.5	0.02602	39	53	17.7	12.5	0.02461
8	10	12.7	10.0	0.01267	40	55	14.2	11.5	0.01584
9	11	12.0	11.0	0.01131	41	56	16.0	11.5	0.02011
10	13	13.7	7.0	0.01474	42	57	12.9	11.5	0.01307
11	14	19.0	16.5	0.02835	43	58	15.3	13.5	0.01839
12	15	17.5	17.0	0.02405	44	59	15.9	14.0	0.01986
13	17	18.8	15.0	0.02776	45	60	14.1	13.0	0.01561
14	18	22.8	17.0	0.04083	46	62	6.9	6.5	0.00374
15	21	16.4	13.0	0.02112	47	64	16.2	10.5	0.02061
16	23	11.0	12.5	0.00950	48	66	14.1	11.5	0.01561
17	24	13.7	12.5	0.01474	49	67	15.6	14.5	0.01911
18	25	9.7	12.0	0.00739	50	69	12.1	12.0	0.01150
19	27	21.8	15.0	0.03733	51	70	19.3	14.0	0.02926
20	28	21.0	15.0	0.03464	52	71	11.1	12.0	0.00968
21	30	11.4	8.0	0.01021	53	72	11.0	10.0	0.00950
22	31	20.1	15.0	0.03173	54	73	13.0	12.5	0.01327
23	32	14.7	12.5	0.01697	55	74	19.4	12.5	0.02956
24	34	15.8	11.5	0.01961	56	75	15.9	11.5	0.01986
25	35	19.3	16.5	0.02926	57	76	16.6	11.5	0.02164
26	36	17.9	14.5	0.02516	58	77	13.2	12.0	0.01368
27	37	14.3	12.0	0.01606	59	78	19.0	13.5	0.02835
28	38	11.9	11.0	0.01112	60	79	6.5	8.0	0.00332
29	40	16.0	14.5	0.02011	61	80	21.1	14.0	0.03497
30	41	20.2	15.0	0.03205	62	81	9.5	10.5	0.00709
31	43	21.2	15.0	0.03530	63	83	19.4	13.5	0.02956
32	44	17.3	14.0	0.02351	64	84	23.4	15.0	0.04301

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMANO: 25x25 m. FECHA MED.: 04-IV-87
 LOTE: 2B PENDIENTE: 12% EDAD: 83 MESES
 PARCELA: 4 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
65	86	16.5	13.0	0.02138
66	87	15.4	13.0	0.01863
67	88	15.8	15.0	0.01961
68	89	10.3	8.5	0.00833
69	92	13.7	12.0	0.01474
70	93	12.3	11.0	0.01188
71	94	19.9	15.5	0.03110
72	98	8.9	9.0	0.00622

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
-----	-----------	----------	--------	---------------------

Sumatoria	1109.4	903.0	1.42361
Promedio	15.40833	12.54167	0.01977
Desviación estándar	3.81183	2.29474	0.00918

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 04-IV-87
 LOTE: 2B PENDIENTE: 12% EDAD: 83 MESES
 PARCELA: 4 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
1	2	16.4	10.5	0.02112
2	4	16.1	12.5	0.02036
3	5	18.5	15.0	0.02688
4	9	18.2	16.5	0.02602
5	14	19.0	16.5	0.02835
6	15	17.5	17.0	0.02405
7	17	18.8	15.0	0.02776
8	18	22.8	17.0	0.04083
9	21	16.4	13.0	0.02112
10	25	9.7	12.0	0.00739
11	27	21.8	15.0	0.03733
12	28	21.0	15.0	0.03464
13	31	20.1	15.0	0.03173
14	34	15.8	11.5	0.01961
15	35	19.3	16.5	0.02926
16	40	16.0	14.5	0.02011
17	41	20.2	15.0	0.03205
18	43	21.2	15.0	0.03530
19	44	17.3	14.0	0.02351
20	47	19.1	13.0	0.02865
21	51	16.0	12.5	0.02011
22	52	19.7	12.5	0.03048
23	53	17.7	12.5	0.02461
24	56	16.0	11.5	0.02011
25	59	15.9	14.0	0.01986
26	64	16.2	10.5	0.02061
27	67	15.6	14.5	0.01911
28	70	19.3	14.0	0.02926
29	74	19.4	12.5	0.02956
30	75	15.1	11.5	0.01791
31	76	16.6	11.5	0.02164
32	78	19.0	13.5	0.02835
33	80	21.1	14.0	0.03497
34	83	19.4	13.5	0.02956
35	84	23.4	15.0	0.04301

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
36	86	16.5	13.0	0.02138
37	87	15.4	13.0	0.01863
38	88	15.8	15.0	0.01961
39	94	19.9	15.5	0.03110

Sumatoria	703.2	539.5	1.01594
Promedio	18.03077	13.83333	0.02605
Desviación estándar	2.59333	1.75219	0.00718

NOTA: Los datos corresponden a los árboles remanentes posterior al aclareo.

CROQUIS

ESPECIE: Pison caribaeo

TAMANO: 25x25.4 m.

FECHA MED.: 05-10-60

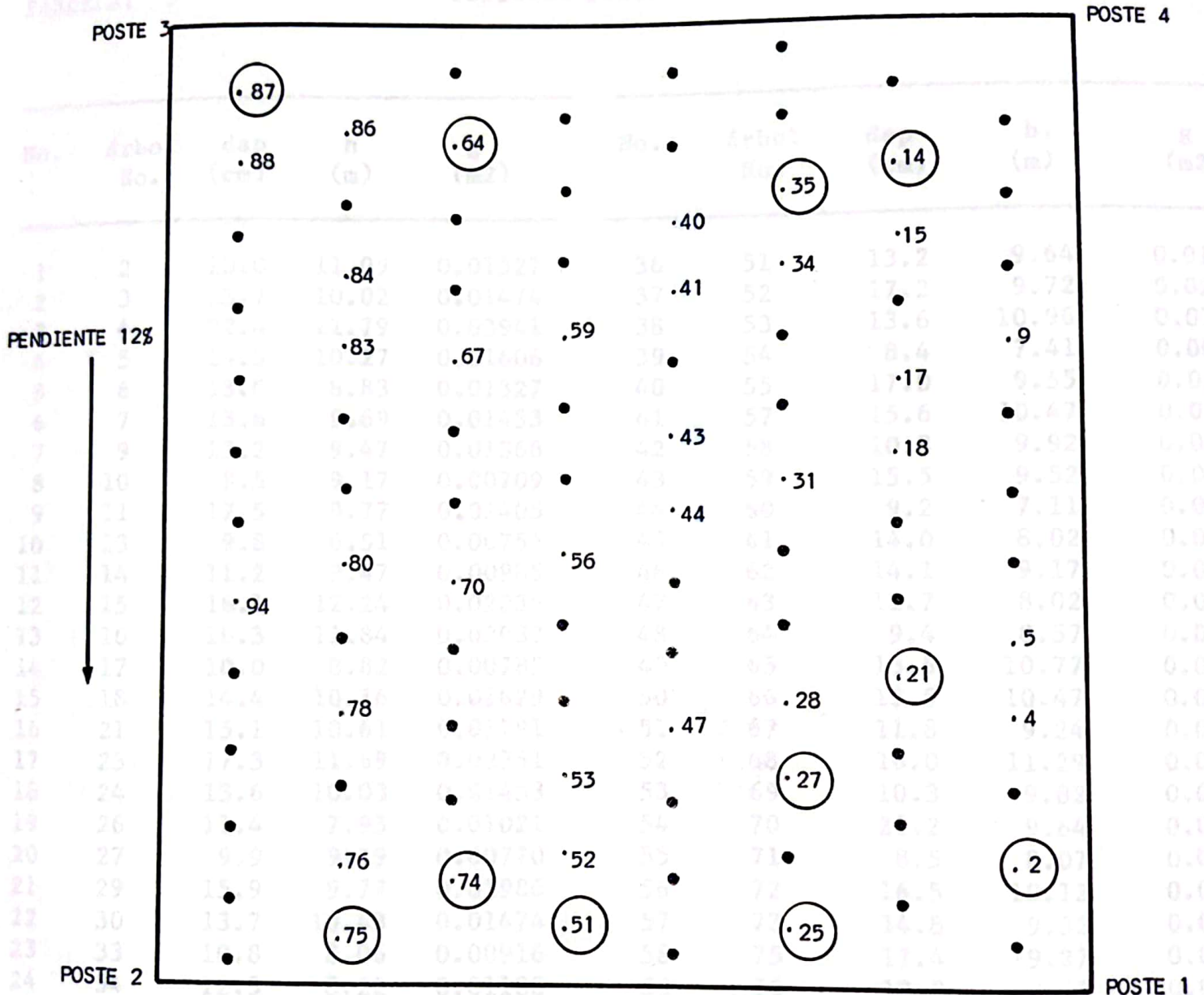
LOTE 2B, PARCELA 4, ESPECIE P. caribaea

EDAD: 72 MESES

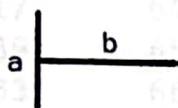
LOTE: 1A

POSICION FITIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A.



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



a: 2 m

b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25.4 m.

FECHA MED.: 05-IV-87

LOTE: 1A

PENDIENTE: 30%

EDAD: 72 MESES

PARCELA: 5

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
1	2	13.0	11.09	0.01327	36	51	13.2	9.64	0.01368
2	3	13.7	10.02	0.01474	37	52	17.2	9.72	0.02324
3	4	22.4	11.79	0.03941	38	53	13.6	10.96	0.01453
4	5	14.3	10.27	0.01606	39	54	8.4	7.41	0.00554
5	6	13.0	8.83	0.01327	40	55	17.0	9.55	0.02270
6	7	13.6	9.69	0.01453	41	57	15.6	10.47	0.01911
7	9	13.2	9.47	0.01368	42	58	10.8	9.92	0.00916
8	10	9.5	9.17	0.00709	43	59	15.5	9.52	0.01887
9	11	17.5	9.77	0.02405	44	60	9.2	7.11	0.00665
10	13	9.8	6.51	0.00754	45	61	14.0	8.02	0.01539
11	14	11.2	9.47	0.00985	46	62	14.1	9.17	0.01561
12	15	16.1	12.24	0.02036	47	63	11.7	8.02	0.01075
13	16	16.3	11.84	0.02087	48	64	9.4	8.57	0.00694
14	17	10.0	8.82	0.00785	49	65	13.5	10.77	0.01431
15	18	14.4	10.16	0.01629	50	66	13.5	10.47	0.01431
16	21	15.1	10.61	0.01791	51	67	11.8	9.24	0.01094
17	23	17.3	11.69	0.02351	52	68	16.0	11.29	0.02011
18	24	13.6	10.03	0.01453	53	69	10.3	9.82	0.00833
19	26	11.4	7.95	0.01021	54	70	21.2	9.64	0.03530
20	27	9.9	9.19	0.00770	55	71	8.5	8.07	0.00567
21	29	15.9	9.77	0.01986	56	72	16.5	10.12	0.02138
22	30	13.7	10.43	0.01474	57	73	14.8	9.32	0.01720
23	33	10.8	8.06	0.00916	58	75	17.4	9.27	0.02378
24	34	12.3	8.22	0.01188	59	76	13.8	8.67	0.01496
25	36	18.0	11.24	0.02545	60	77	12.8	8.52	0.01287
26	37	16.1	10.67	0.02036	61	78	10.2	9.27	0.00817
27	38	18.7	10.07	0.02746	62	79	17.9	7.05	0.02516
28	40	11.8	7.82	0.01094	63	82	14.9	9.91	0.01744
29	41	16.8	9.70	0.02217	64	83	9.2	7.37	0.00665
30	42	14.0	10.28	0.01539	65	86	15.7	8.99	0.01936
31	43	10.3	10.02	0.00833	66	88	15.4	7.90	0.01863
32	44	15.5	11.06	0.01887	67	89	10.0	5.99	0.00785
33	46	11.0	10.47	0.00950	68	92	13.0	9.47	0.01327
34	47	12.2	11.19	0.01169	69	94	12.5	10.64	0.01227
35	49	14.3	9.79	0.01606	70	95	11.8	11.59	0.01094

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25.4 m. FECHA MED.: 05-IV-87
 LOTE: 1A PENDIENTE: 30% EDAD: 72 MESES
 PARCELA: 5 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
71	97	15.8	12.69	0.01961					
72	98	11.6	10.31	0.01057					
73	99	15.6	10.61	0.01911					
74	100	15.3	12.87	0.01839					
75	101	13.2	10.31	0.01368					
76	103	14.3	9.84	0.01606					
	104	32.1	25.00	0.08093					

Sumatoria	1075.0	735.49	1.25400
Promedio	13.72237	9.67750	0.01544
Desviación estándar	2.88687	1.37886	0.00651

NOTA: El árbol 104 no es pino. Para el dap y para g, sumatoria está con base en 77 datos; el promedio y la desviación estándar están con base en 76 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 76 datos.

CROQUIS

ESPECIE: *Pinus caribaea*

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 30-III-87

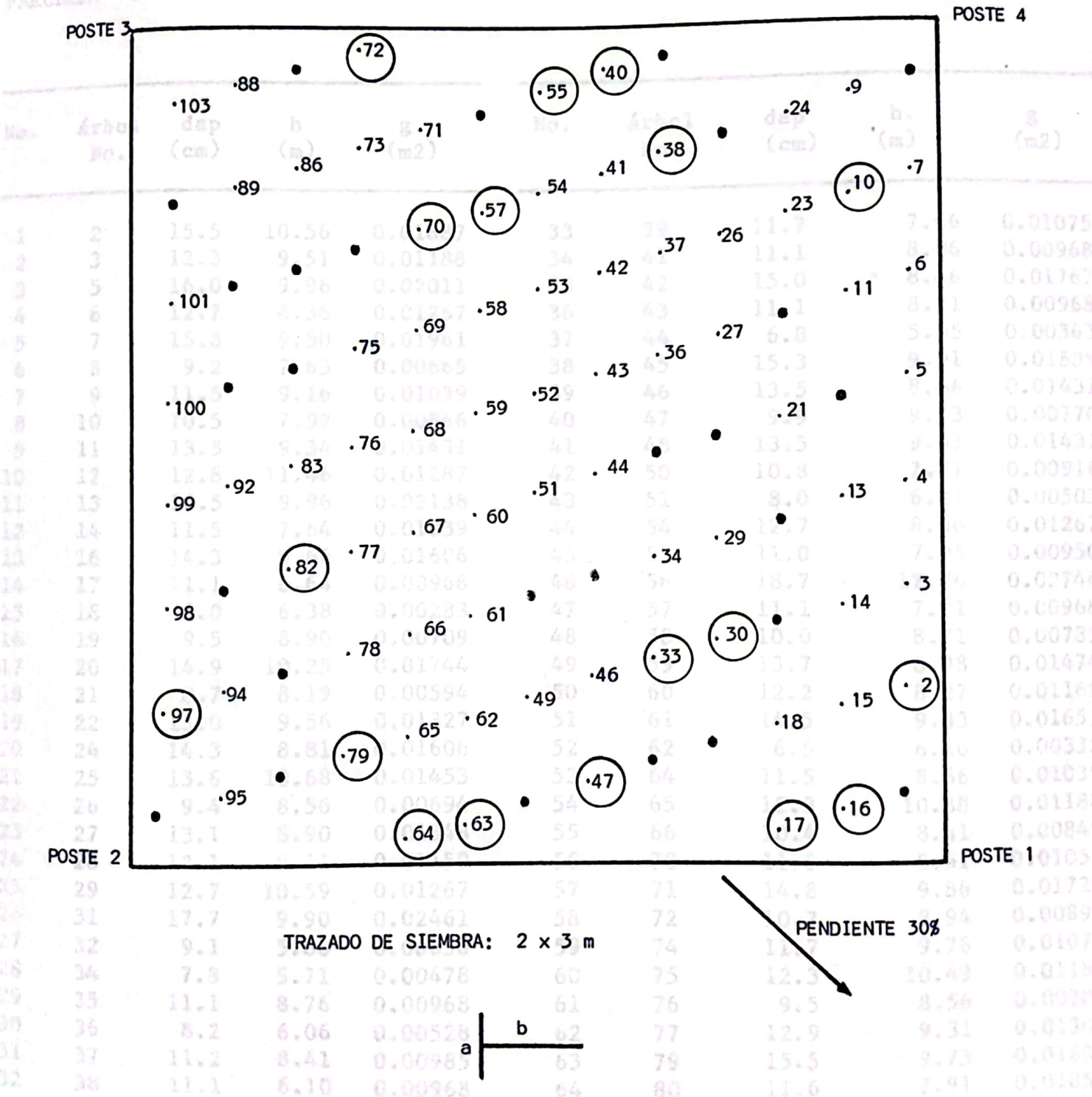
LOTE: 50 LOTE 1A, PARCELA 5, ESPECIE *P. caribaea*

EDAD: 66 MESES

PARCELA: 6

POSICION FISIOGRAFICA: 1

ANOTADOR: R.G.CH.



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m

PENDIENTE 30%

a: 2 m
b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 30-III-87

LOTE: 5C

PENDIENTE: 3%

EDAD: 66 MESES

PARCELA: 6

POSICION FISIOGRAFICA: 1

ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
1	2	15.5	10.56	0.01887	33	39	11.7	7.66	0.01075
2	3	12.3	9.51	0.01188	34	41	11.1	8.06	0.00968
3	5	16.0	9.96	0.02011	35	42	15.0	8.46	0.01767
4	6	12.7	8.36	0.01267	36	43	11.1	8.71	0.00968
5	7	15.8	9.50	0.01961	37	44	6.8	5.85	0.00363
6	8	9.2	7.65	0.00665	38	45	15.3	9.91	0.01839
7	9	11.5	9.16	0.01039	39	46	13.5	8.66	0.01431
8	10	10.5	7.92	0.00866	40	47	9.9	9.23	0.00770
9	11	13.5	9.34	0.01431	41	48	13.5	9.41	0.01431
10	12	12.8	11.46	0.01287	42	50	10.8	7.71	0.00916
11	13	16.5	9.96	0.02138	43	51	8.0	6.21	0.00503
12	14	11.5	7.64	0.01039	44	54	12.7	8.66	0.01267
13	16	14.3	9.66	0.01606	45	55	11.0	7.95	0.00950
14	17	11.1	8.64	0.00968	46	56	18.7	12.76	0.02746
15	18	6.0	6.38	0.00283	47	57	11.1	7.91	0.00968
16	19	9.5	8.90	0.00709	48	58	10.0	8.71	0.00785
17	20	14.9	10.25	0.01744	49	59	13.7	8.98	0.01474
18	21	8.7	8.19	0.00594	50	60	12.2	8.27	0.01169
19	22	13.0	9.56	0.01327	51	61	14.5	9.33	0.01651
20	24	14.3	8.81	0.01606	52	62	6.5	6.16	0.00332
21	25	13.6	10.68	0.01453	53	64	11.5	8.66	0.01039
22	26	9.4	8.56	0.00694	54	65	12.3	10.88	0.01188
23	27	13.1	8.90	0.01348	55	66	10.4	8.41	0.00849
24	28	12.1	8.11	0.01150	56	70	11.6	9.61	0.01057
25	29	12.7	10.59	0.01267	57	71	14.8	9.86	0.01720
26	31	17.7	9.90	0.02461	58	72	10.7	8.94	0.00899
27	32	9.1	5.88	0.00650	59	74	11.7	9.76	0.01075
28	34	7.8	5.71	0.00478	60	75	12.3	10.49	0.01188
29	35	11.1	8.76	0.00968	61	76	9.5	8.56	0.00709
30	36	8.2	6.06	0.00528	62	77	12.9	9.31	0.01307
31	37	11.2	8.41	0.00985	63	79	15.5	9.73	0.01887
32	38	11.1	6.10	0.00968	64	80	11.6	7.91	0.01057

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 30-III-87
 LOTE: 5C PENDIENTE: 3% EDAD: 66 MESES
 PARCELA: 6 POSICION FISIOGRAFICA: 1 ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
65	82	10.2	8.31	0.00817					
66	83	11.5	7.50	0.01039					
67	84	12.5	9.06	0.01227					
68	85	10.6	7.23	0.00882					
69	86	14.0	10.25	0.01539					
70	87	9.5	8.55	0.00709					
71	88	9.8	7.79	0.00754					
72	90	12.0	8.65	0.01131					
73	91	11.1	7.30	0.00968					
74	92	8.9	7.98	0.00622					
75	93	12.9	8.60	0.01307					
76	94	13.7	8.90	0.01474					
77	95	10.2	7.61	0.00817					
78	96	12.3	8.09	0.01188					
79	99	12.5	9.66	0.01227					
Sumatoria									
		940.3	685.27	0.91615					
Promedio									
		11.90253	8.67430	0.01160					
Desviación estándar									
		2.46202	1.33199	0.00472					

CROQUIS

ESPECIE: *Pisonotus caribaeus*

TAMAÑO: 25x25 m.

LOTE: 50

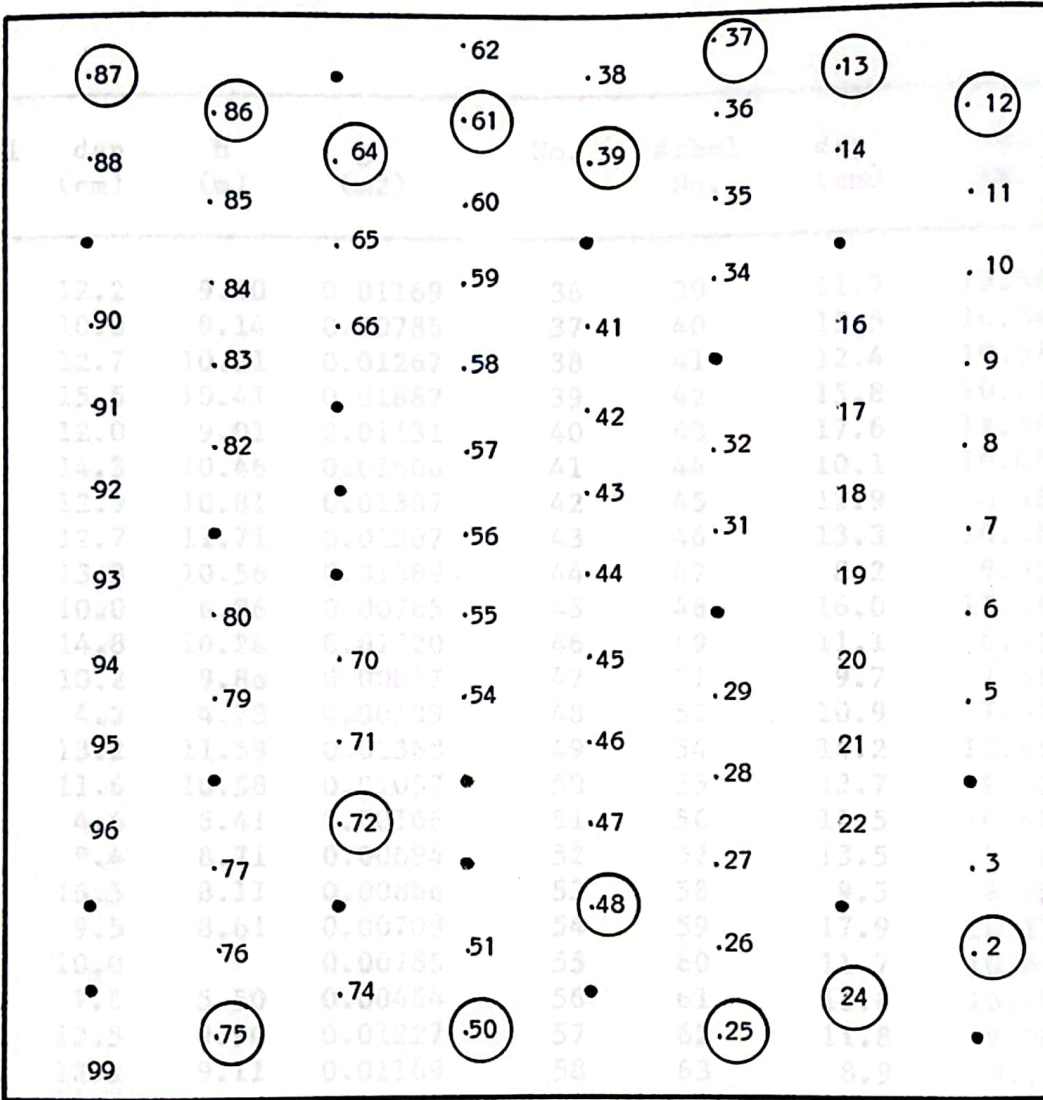
LOTE 50, PARCELA 6, ESPECIE *P. caribaea*

PARCELA: 7

POSICION FISIOGRAFICA

POSTE 3

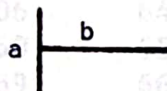
POSTE 4



POSTE 2

POSTE 1

TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



a: 2 m
b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 31-III-87

LOTE: 5C

PENDIENTE: 3%

EDAD: 66 MESES

PARCELA: 7

POSICION FISIOGRAFICA: 1

ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
1	1	12.2	9.40	0.01169	36	39	11.7	12.56	0.01075
2	2	10.0	9.14	0.00785	37	40	13.5	10.36	0.01431
3	3	12.7	10.31	0.01267	38	41	12.4	10.51	0.01208
4	6	15.5	10.41	0.01887	39	42	15.8	10.73	0.01961
5	7	12.0	9.01	0.01131	40	43	17.6	12.46	0.02433
6	8	14.3	10.46	0.01606	41	44	10.1	10.06	0.00801
7	9	12.9	10.81	0.01307	42	45	12.9	8.96	0.01307
8	10	12.7	11.71	0.01267	43	46	13.3	10.18	0.01389
9	11	13.3	10.56	0.01389	44	47	8.2	9.62	0.00528
10	12	10.0	6.86	0.00785	45	48	16.0	12.66	0.02011
11	14	14.8	10.26	0.01720	46	49	11.1	8.11	0.00968
12	15	10.2	9.86	0.00817	47	51	9.7	7.59	0.00739
13	16	4.2	4.73	0.00139	48	52	10.9	7.51	0.00933
14	17	13.2	11.59	0.01368	49	54	14.2	10.66	0.01584
15	18	11.6	10.58	0.01057	50	55	13.7	9.82	0.01474
16	19	4.6	5.41	0.00166	51	56	11.5	10.43	0.01039
17	20	9.4	8.71	0.00694	52	57	13.5	9.76	0.01431
18	21	10.5	8.11	0.00866	53	58	9.5	8.80	0.00709
19	22	9.5	8.61	0.00709	54	59	17.9	10.57	0.02516
		10.0		0.00785	55	60	11.7	10.01	0.01075
20	23	7.6	5.50	0.00454	56	61	11.6	10.27	0.01057
21	24	12.5	9.90	0.01227	57	62	11.8	8.90	0.01094
22	25	12.2	9.11	0.01169	58	63	8.9	8.11	0.00622
23	26	11.8	9.36	0.01094	59	64	11.4	9.83	0.01021
24	27	11.2	9.39	0.00985	60	66	5.6	5.93	0.00246
25	28	11.9	9.31	0.01112	61	70	12.3	10.44	0.01188
26	29	13.5	10.11	0.01431	62	71	15.1	12.91	0.01791
27	30	17.7	11.36	0.02461	63	72	15.5	11.14	0.01887
28	31	14.3	10.86	0.01606	64	73	5.7	4.27	0.00255
29	32	12.1	9.36	0.01150	65	75	11.3	7.50	0.01003
30	33	14.0	11.08	0.01539	66	77	11.8	8.84	0.01094
31	34	8.8	7.56	0.00608	67	79	17.2	12.00	0.02324
32	35	13.2	10.56	0.01368	68	80	14.5	10.90	0.01651
33	36	12.2	10.96	0.01169	69	81	12.6	12.13	0.01247
34	37	15.6	12.13	0.01911	70	82	17.5	11.75	0.02405
35	38	13.2	11.36	0.01368	71	84	15.6	10.01	0.01911

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 31-III-87
 LOTE: 5C PENDIENTE: 3% EDAD: 66 MESES
 PARCELA: 7 POSICION FISIOGRAFICA: 1 ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
72	85	14.7	11.12	0.01697
73	86	16.3	11.13	0.02087
74	87	12.3	10.58	0.01188
75	88	15.4	12.00	0.01863
76	90	11.6	8.11	0.01057
77	91	14.5	10.06	0.01651
78	92	11.2	10.33	0.00985
79	93	13.7	10.53	0.01474
80	94	14.4	11.56	0.01629
81	96	13.7	10.46	0.01474
82	98	17.4	10.71	0.02378
83	99	12.2	8.56	0.01169
84	100	11.6	9.26	0.01057
85	101	9.5	7.71	0.00709
86	102	16.9	10.46	0.02243
87	106	8.2	8.11	0.00528
88	107	6.8	5.01	0.00363
89	108	15.8	10.56	0.01961
90	110	15.5	10.73	0.01887
91	111	11.3	9.64	0.01003
92	112	7.9	4.61	0.00490

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
Sumatoria		1149.9	891.97	1.17867
Promedio		12.36452	9.69533	0.01267
Desviación estándar		2.92952	1.85022	0.00549

NOTA: Para el dap y para g, los estadísticos están con base en 93 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 92 datos.

CROQUIS

ESPECIE: PIÑON CARIBAEÑO

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA: 20-11-87

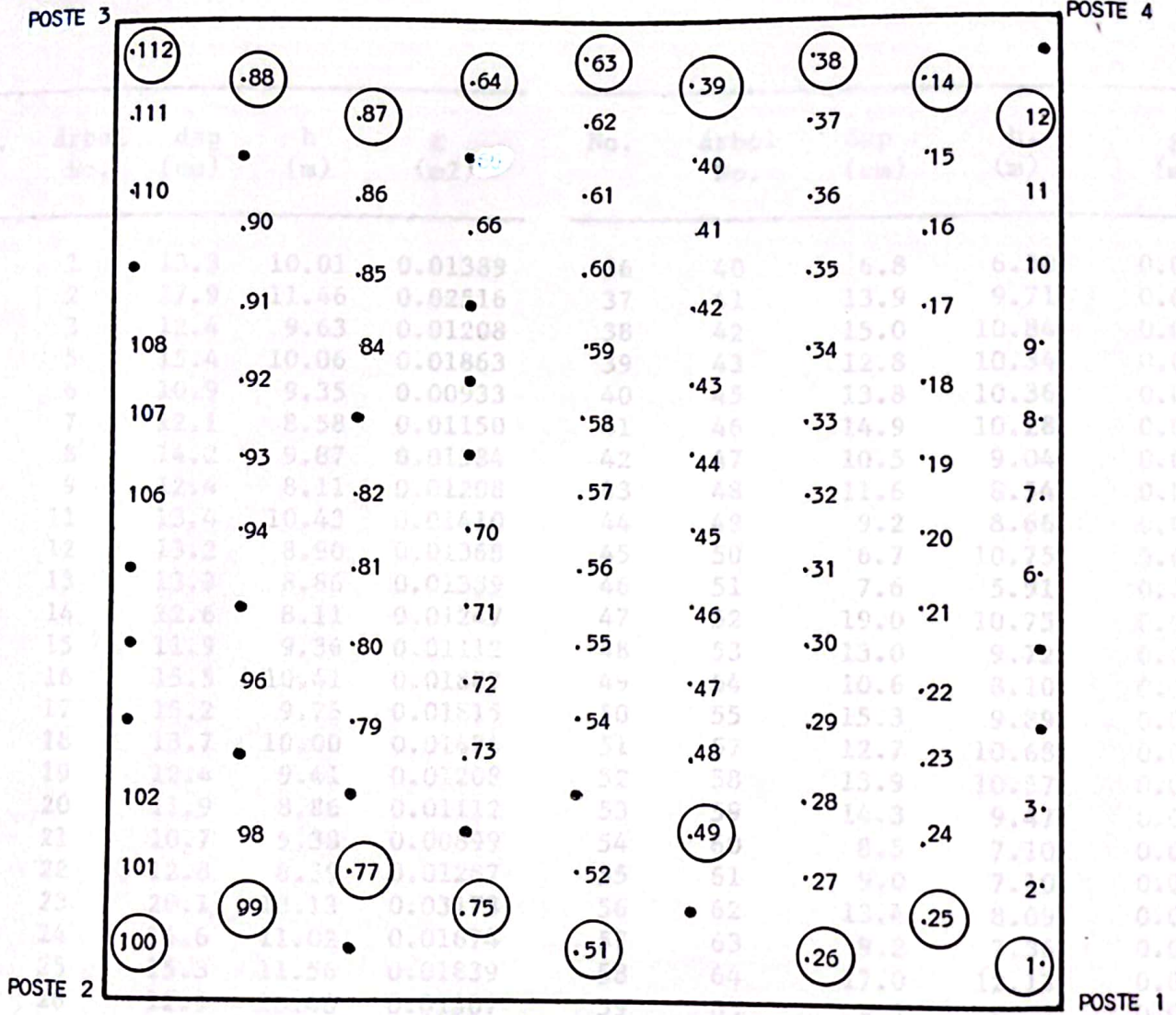
LOTES: 70

LOTE 5C, PARCELA 7, ESPECIE P. caribaea

PARCELA: 8

POSICIÓN PLANTACION: 1

AP. TAMAÑO: U.A.A.



112	88	64	63	39	38	14	12
111		87	62	40	37	15	11
110	90	86	61	41	36	16	
		85	60	42	35	17	10
108	91	84	59	43	34	18	9
	92		58	44	33	19	8
107	93	82	57	45	32	20	7
	94	81	56	46	31	21	6
106		80	55	47	30	22	
	96	79	54	48	29	23	5
102		78	53	49	28	24	4
	98	77	52		27		3
101	99	75	51		26	25	2
100							1

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 28-III.87
 LOTE: 7C PENDIENTE: 7% EDAD: 66 MESES
 PARCELA: 8 POSICION FISIOGRAFICA: 1 ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	13.3	10.01	0.01389	36	40	6.8	6.30	0.00363
2	2	17.9	11.46	0.02516	37	41	13.9	9.71	0.01517
3	3	12.4	9.63	0.01208	38	42	15.0	10.84	0.01767
4	5	15.4	10.06	0.01863	39	43	12.8	10.34	0.01287
5	6	10.9	9.35	0.00933	40	45	13.8	10.36	0.01496
6	7	12.1	8.58	0.01150	41	46	14.9	10.28	0.01744
7	8	14.2	9.87	0.01584	42	47	10.5	9.04	0.00866
8	9	12.4	8.11	0.01208	43	48	11.6	8.54	0.01057
9	11	13.4	10.43	0.01410	44	49	9.2	8.66	0.00665
10	12	13.2	8.90	0.01368	45	50	6.7	10.75	0.00353
11	13	13.3	8.86	0.01389	46	51	7.6	5.91	0.00454
12	14	12.6	8.11	0.01247	47	52	19.0	10.75	0.02835
13	15	11.9	9.36	0.01112	48	53	13.0	9.72	0.01327
14	16	15.5	10.41	0.01887	49	54	10.6	8.10	0.00882
15	17	15.2	9.76	0.01815	50	55	15.3	9.89	0.01839
16	18	13.7	10.00	0.01474	51	57	12.7	10.68	0.01267
17	19	12.4	9.41	0.01208	52	58	13.9	10.57	0.01517
18	20	11.9	8.86	0.01112	53	59	14.3	9.47	0.01606
19	21	10.7	9.38	0.00899	54	60	8.5	7.10	0.00567
20	22	12.8	8.39	0.01287	55	61	9.0	7.10	0.00636
21	23	20.1	12.13	0.03173	56	62	13.4	8.09	0.01410
22	24	14.6	11.02	0.01674	57	63	9.2	7.36	0.00665
23	25	15.3	11.56	0.01839	58	64	17.0	12.13	0.02270
24	26	12.9	10.46	0.01307	59	65	9.1	6.71	0.00650
25	27	5.0	5.66	0.00196	60	66	9.1	8.96	0.00650
26	28	10.6	9.16	0.00882			10.7		0.00899
27	29	11.6	9.30	0.01057	61	67	8.0	6.46	0.00503
28	31	17.7	10.89	0.02461	62	68	14.8	10.96	0.01720
29	32	12.8	9.78	0.01287	63	70	15.3	9.96	0.01839
30	33	9.7	8.68	0.00739	64	71	14.5	10.76	0.01651
31	34	16.3	10.94	0.02087	65	72	10.3	8.81	0.00833
32	35	10.8	9.03	0.00916	66	73	13.4	10.61	0.01410
33	36	14.1	9.41	0.01561	67	74	10.3	9.41	0.00833
34	37	7.5	6.50	0.00442	68	75	13.8	9.61	0.01496
35	39	14.9	9.50	0.01744	69	76	12.5	10.06	0.01227

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 28-III-87

LOTE: 7C

PENDIENTE: 7%

EDAD: 66 MESES

PARCELA: 8

POSICION FISIOGRAFICA: 1

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
70	77	7.5	8.96	0.00442					
		10.9		0.00933					
71	78	12.1	7.71	0.01150					
72	79	16.5	11.06	0.02138					
73	80	12.5	9.51	0.01227					
74	82	17.5	10.36	0.02405					
75	84	8.9	6.96	0.00622					
		10.5		0.00866					
76	85	12.2	9.11	0.01169					
77	86	16.0	10.88	0.02011					
78	87	15.4	10.56	0.01863					
79	88	13.2	8.23	0.01368					
80	89	12.0	7.53	0.01131					
81	92	15.3	9.78	0.01839					
82	93	9.1	6.96	0.00650					
83	94	12.7	10.06	0.01267					
84	95	17.2	13.31	0.02324					
85	98	15.6	10.91	0.01911					
86	99	12.7	10.15	0.01267					

Sumatoria	1127.4	809.0	1.18108
Promedio	12.66742	9.40698	0.01327
Desviación estándar	2.93257	1.48262	0.00583

NOTA: Para el dap y para g, los estadísticos están con base en 89 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 86 datos.

CROQUIS

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 02-14-87

LOTE 7C, PARCELA 8, ESPECIE *P. caribaea*

POSICIÓN FITOGRAFICA: 1

ANOTADOR: D.A.A.

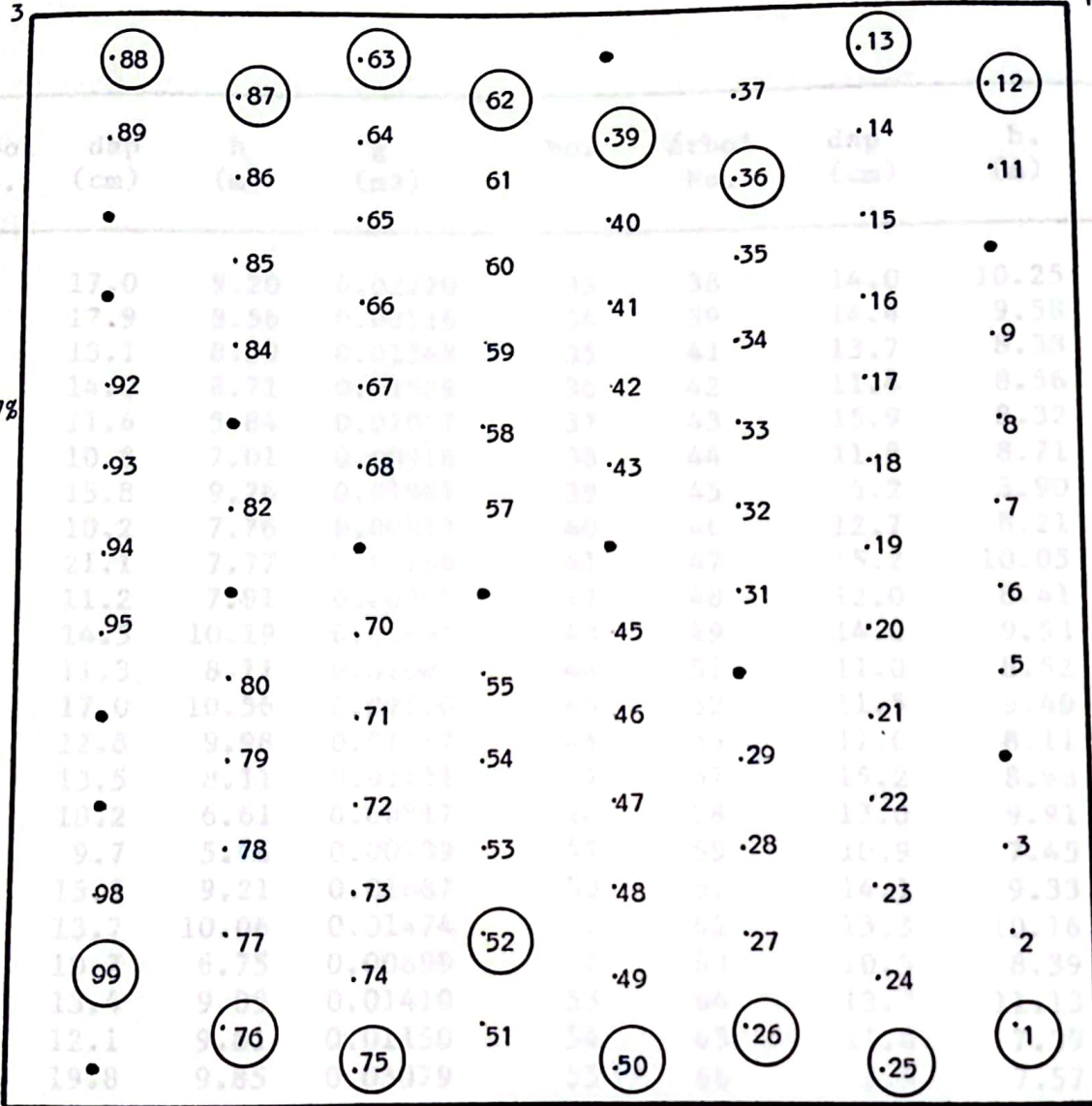
POSTE 3

POSTE 4

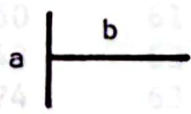
PENDIENTE 7%

POSTE 2

POSTE 1



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



a: 2 m
b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 02-IV-87

LOTE: 8C

PENDIENTE: 4%

EDAD: 66 MESES

PARCELA: 9

POSICION FISIOGRAFICA: 1

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
1	1	17.0	9.20	0.02270	33	38	14.0	10.25	0.01539
2	2	17.9	8.56	0.02516	34	39	14.4	9.58	0.01629
3	3	13.1	8.39	0.01348	35	41	13.7	8.38	0.01474
4	4	14.0	8.71	0.01539	36	42	11.4	8.56	0.01021
5	6	11.6	5.84	0.01057	37	43	15.9	8.32	0.01986
6	8	10.8	7.01	0.00916	38	44	11.8	8.71	0.01094
7	9	15.8	9.76	0.01961	39	45	5.2	3.90	0.00212
8	10	10.2	7.76	0.00817	40	46	12.7	8.21	0.01267
9	11	21.1	7.77	0.01150	41	47	15.2	10.05	0.01815
10	12	11.2	7.91	0.00985	42	48	12.0	8.41	0.01131
11	13	14.5	10.19	0.01651	43	49	14.6	9.53	0.01674
12	14	11.3	8.11	0.01003	44	51	11.0	8.52	0.00950
13	15	17.0	10.56	0.02270	45	52	11.5	9.40	0.01039
14	16	12.8	9.98	0.01287	46	53	17.0	8.11	0.02270
15	17	13.5	8.11	0.01431	47	57	15.2	8.68	0.01815
16	18	10.2	6.61	0.00817	48	58	13.0	9.91	0.01327
17	19	9.7	5.46	0.00739	49	59	10.9	7.45	0.00933
18	20	15.5	9.21	0.01887	50	61	14.1	9.33	0.01561
19	21	13.7	10.06	0.01474	51	62	13.3	10.16	0.01389
20	22	10.7	6.75	0.00899	52	63	10.5	8.39	0.00866
21	23	13.4	9.09	0.01410	53	64	13.7	11.13	0.01474
22	24	12.1	9.81	0.01150	54	65	11.6	7.39	0.01057
23	25	19.8	9.85	0.03079	55	66	8.5	7.57	0.00567
24	26	12.7	8.66	0.01267	56	67	9.3	8.37	0.00679
25	29	9.9	7.58	0.00770	57	68	19.1	11.34	0.02865
26	30	14.8	8.38	0.01720	58	69	16.5	10.96	0.02138
27	31	9.2	6.45	0.00665	59	70	16.3	11.39	0.02087
28	32	10.8	6.76	0.00916	60	71	5.4	4.25	0.00229
29	33	12.1	8.73	0.01150	61	72	10.9	8.11	0.00933
30	35	16.9	11.06	0.02243	62	73	11.6	9.29	0.01057
31	36	13.7	8.42	0.01474	63	74	10.8	9.37	0.00916
32	37	13.3	10.56	0.01389	64	75	13.8	8.53	0.01496

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 02-IV-87
 LOTE: 8C PENDIENTE: 4% EDAD: 66 MESES
 PARCELA: 9 POSICION FISIOGRAFICA: 1 ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
65	76	13.3	8.75	0.01389
66	77	13.5	8.47	0.01431
67	78	12.5	8.27	0.01227
68	79	11.4	8.22	0.01021
69	80	18.3	5.39	0.02630
70	82	16.4	11.49	0.02112
71	83	16.1	10.02	0.02036
72	85	13.8	9.84	0.01496
73	87	15.0	9.26	0.01767
74	88	19.5	10.32	0.02986
75	90	16.5	10.57	0.02138
76	91	6.3	4.01	0.00312
77	92	17.2	11.49	0.02324
78	95	9.5	7.11	0.00709
79	96	12.9	9.57	0.01307
80	99	14.4	8.82	0.01629

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
-----	-----------	----------	--------	---------------------

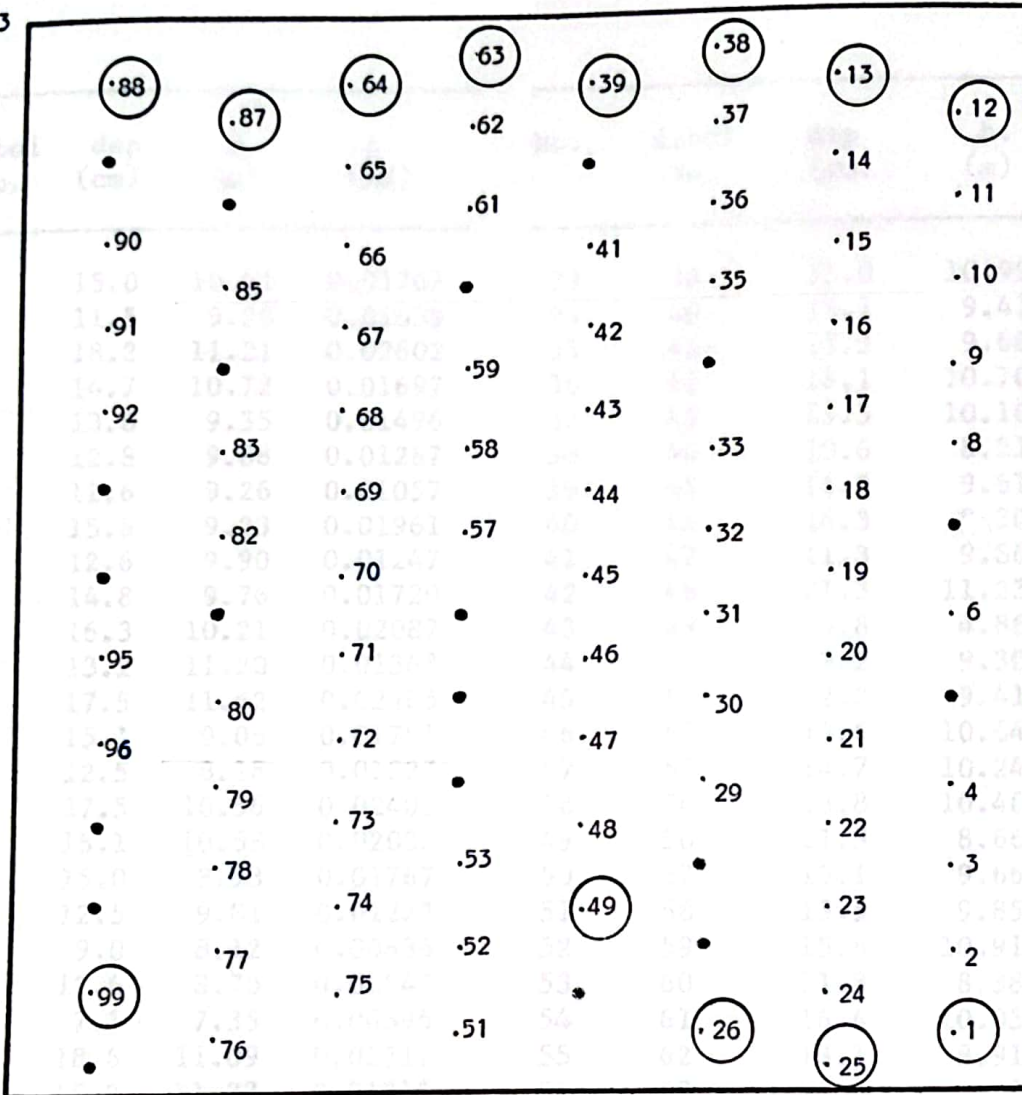
Sumatoria	1052.8	694.45	1.14254
Promedio	13.16000	8.68063	0.01428
Desviación estándar	2.96095	1.64033	0.00611

CROQUIS

LOTE 8C, PARCELA 9, ESPECIE *P. caribaea*

POSTE 3

POSTE 4

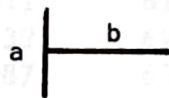


POSTE 2

POSTE 1

PENDIENTE 4% →

TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



a: 2 m

b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 18-III-87
 LOTE: 4A PENDIENTE: 4% EDAD: 56 MESES
 PARCELA: 10 POSICION FISIOGRAFICA: 3 ANOTADOR: N.C.CH..

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	15.0	10.41	0.01767	33	38	15.0	10.99	0.01767
2	2	11.5	9.28	0.01039	34	40	15.1	9.41	0.01791
3	3	18.2	11.21	0.02602	35	41	13.2	9.66	0.01368
4	4	14.7	10.72	0.01697	36	42	18.1	10.70	0.02573
5	5	13.8	9.35	0.01496	37	43	15.5	10.16	0.01887
6	6	12.8	9.88	0.01287	38	44	10.6	8.21	0.00882
7	7	11.6	9.26	0.01057	39	45	14.2	9.61	0.01584
8	8	15.8	9.23	0.01961	40	46	14.3	9.30	0.01606
9	10	12.6	9.90	0.01247	41	47	11.3	9.86	0.01003
10	11	14.8	9.76	0.01720	42	48	21.3	11.23	0.03563
11	12	16.3	10.21	0.02087	43	49	5.8	4.86	0.00264
12	13	13.2	11.20	0.01368	44	50	9.2	9.30	0.00665
13	14	17.5	11.42	0.02405	45	51	12.2	9.41	0.01169
14	15	15.1	9.06	0.01791	46	52	14.6	10.64	0.01674
15	16	12.5	8.18	0.01227	47	53	14.7	10.24	0.01697
16	18	17.5	10.56	0.02405	48	54	13.8	10.46	0.01496
17	19	16.1	10.68	0.02036	49	56	11.3	8.66	0.01003
18	21	15.0	8.73	0.01767	50	57	15.1	9.66	0.01791
19	23	12.5	9.81	0.01227	51	58	13.5	9.85	0.01431
20	24	9.0	8.12	0.00636	52	59	15.8	10.91	0.01961
21	25	12.6	8.70	0.01247	53	60	11.8	8.38	0.01094
22	26	7.1	7.35	0.00396	54	61	16.4	10.03	0.02112
23	27	18.6	11.09	0.02717	55	62	13.1	8.91	0.01348
24	28	15.2	11.33	0.01815	56	63	14.6	9.99	0.01674
25	29	12.5	10.08	0.01227	57	64	12.3	7.56	0.01188
26	30	12.5	9.66	0.01227	58	65	11.5	8.41	0.01039
27	31	13.3	10.36	0.01389	59	66	14.5	8.91	0.01651
28	32	11.7	8.28	0.01075	60	67	13.8	10.16	0.01496
29	34	16.0	12.18	0.02011	61	68	15.0	11.76	0.01767
30	35	14.0	10.50	0.01539	62	69	13.9	8.69	0.01517
31	36	16.3	11.39	0.02087	63	71	16.2	9.06	0.02061
32	37	13.4	9.95	0.01410	64	72	20.0	13.58	0.03142

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 18-III-87
 LOTE: 4A PENDIENTE: 4% EDAD: 56 MESES
 PARCELA: 10 POSICION FISIOGRAFICA: 3 ANOTADOR: N.C.CH..

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
65	74	13.2	9.71	0.01368
66	76	14.7	10.16	0.01697
67	77	11.1	8.46	0.00968
68	78	15.1	9.26	0.01791
69	79	14.9	10.63	0.01744
70	80	7.5	9.46	0.00442
71	83	12.7	8.86	0.01267
72	85	12.3	10.25	0.01188
73	86	17.4	9.71	0.02378
74	87	9.6	7.81	0.00724
75	88	11.1	10.06	0.00968
76	89	16.3	9.16	0.02087
77	90	12.7	9.16	0.01267
78	91	12.0	8.36	0.01131
79	92	13.2	8.76	0.01368
80	94	12.9	8.81	0.01307
81	95	15.7	12.33	0.01936
82	96	6.5	5.28	0.00332
83	97	16.3	11.46	0.02087
84	98	11.5	9.21	0.01039
85	99	11.3	9.66	0.01003
86	100	13.2	10.56	0.01368

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
Sumatoria		1177.6	833.52	1.31686
Promedio		13.69302	9.69209	0.01531
Desviación estándar		2.74782	1.32666	0.00583

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 18-III-87

LOTE: 4A

PENDIENTE: 4%

EDAD: 56 MESES

PARCELA: 10

POSICION FISIOGRAFICA: 3

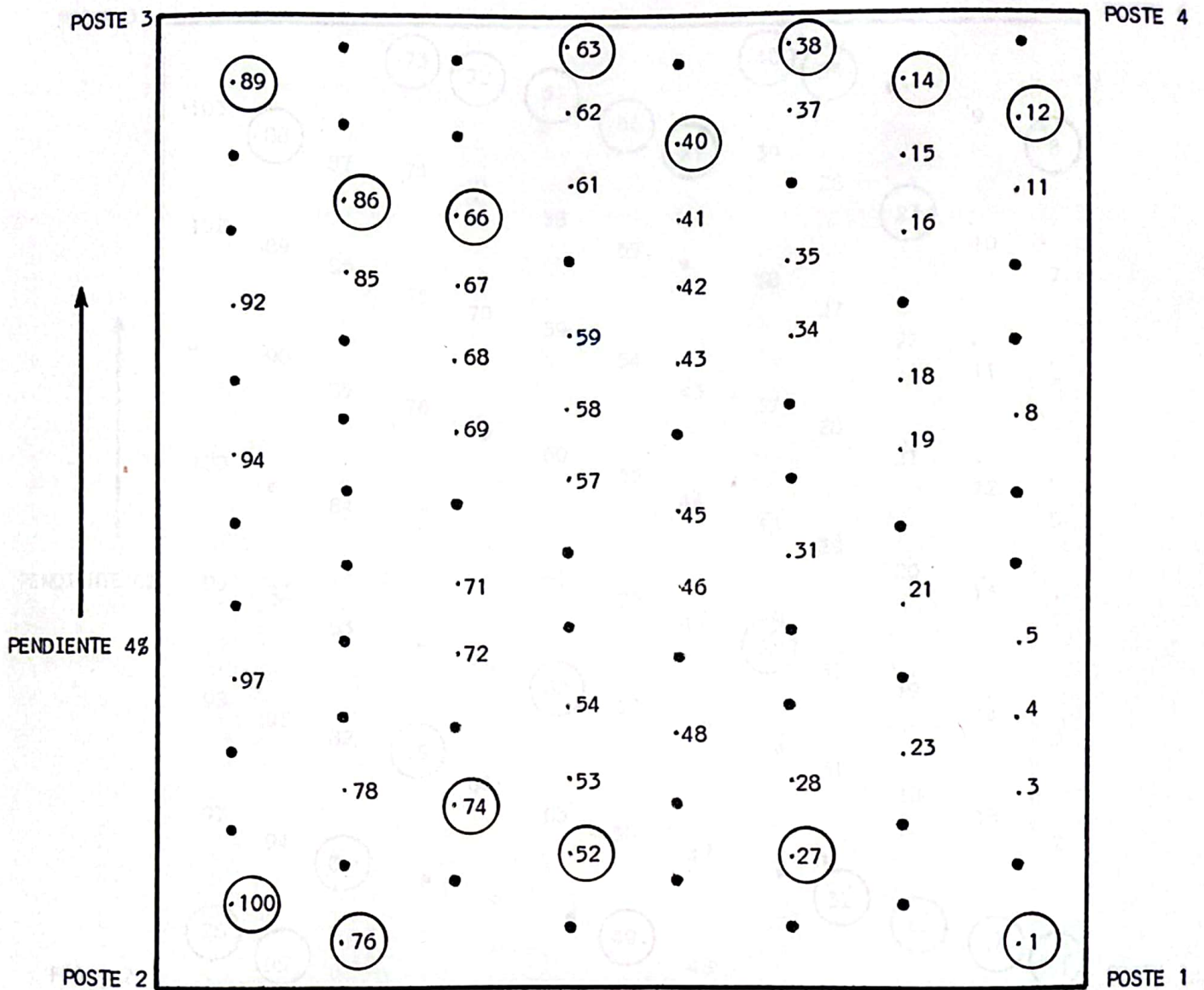
ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	15.0	10.41	0.01767	36	66	14.5	8.91	0.01651
2	3	18.2	11.21	0.02602	37	67	13.8	10.16	0.01496
3	4	14.7	10.72	0.01697	38	69	13.9	8.69	0.01517
4	5	13.8	9.35	0.01496	39	71	16.2	9.06	0.02061
5	8	15.8	9.23	0.01961	40	72	20.0	13.58	0.03142
6	11	14.8	9.76	0.01720	41	74	13.2	9.71	0.01368
7	12	16.3	10.21	0.02087	42	76	14.7	10.16	0.01697
8	14	17.5	11.42	0.02405	43	78	15.1	9.26	0.01791
9	18	17.5	10.56	0.02405	44	85	12.3	10.25	0.01188
10	19	16.1	10.68	0.02036	45	86	17.4	9.71	0.02378
11	21	15.0	8.73	0.01767	46	89	16.3	9.16	0.02087
12	23	12.5	9.81	0.01227	47	92	13.2	8.76	0.01368
13	27	18.6	11.09	0.02717	48	94	12.9	8.81	0.01307
14	28	15.2	11.33	0.01815	49	97	16.3	11.46	0.02087
15	31	13.3	10.36	0.01389	50	100	13.2	10.56	0.01368
16	34	16.0	12.18	0.02011					
17	35	14.0	10.50	0.01539					
18	37	13.4	9.95	0.01410					
19	38	15.0	10.99	0.01767					
20	40	15.1	9.41	0.01791					
21	41	13.2	9.66	0.01368					
22	42	18.1	10.70	0.02573					
23	43	15.5	10.16	0.01887					
24	45	14.2	9.61	0.01584					
25	46	14.3	9.30	0.01606					
26	48	21.3	11.23	0.03563					
27	52	14.6	10.64	0.01674					
28	53	14.7	10.24	0.01697					
29	54	13.8	10.46	0.01496					
30	57	15.1	9.66	0.01791					
31	58	13.5	9.85	0.01431					
32	59	15.8	10.91	0.01961					
33	61	16.4	10.03	0.02112					
34	62	13.1	8.91	0.01348					
35	63	14.6	9.99	0.01674					
Sumatoria							759.0	507.49	0.91880
Promedio							15.18000	10.14980	0.01838
Desviación estándar							1.90156	0.96007	0.00485

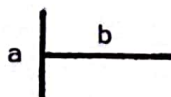
NOTA: Los datos corresponden a los árboles remanentes luego del aclareo.

C R O Q U I S

LOTE 4A, PARCELA 10, ESPECIE *P. caribaea*



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



a: 2 m
b: 3 m

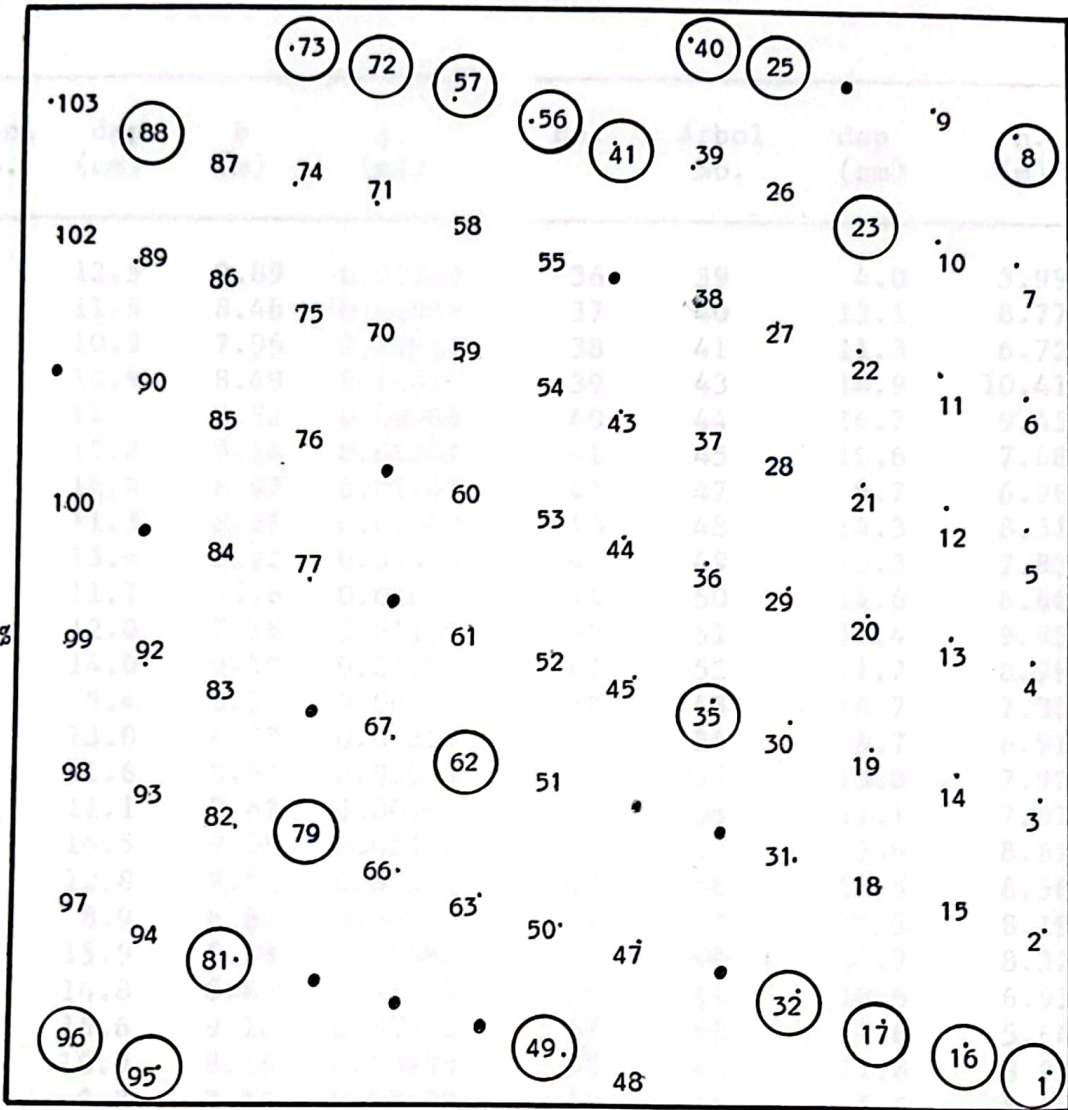
CROQUIS

ESPECIE: PINUS caribaea TAMANO: 2x3 m FECHA: MAR. 7 1967
 LOTE: 3B PARCELA: 11, ESPECIE P. caribaea 58 HECHOS
 PARCELA: 11 METOD. VISUAL: 2 ALTITUD: 1000

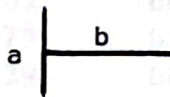
POSTE 3

POSTE 4

↑
 PENDIENTE 6%



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



a: 2 m
 b: 3 m

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 04-IV-87
 LOTE: 3B PENDIENTE: 6% EDAD: 58 MESES
 PARCELA: 11 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	12.5	9.89	0.01227	36	39	4.0	3.99	0.00126
2	2	11.5	8.46	0.01039	37	40	13.1	8.77	0.01348
3	3	10.3	7.96	0.00833	38	41	11.3	6.72	0.01003
4	4	12.9	8.49	0.01307	39	43	14.9	10.41	0.01744
5	5	11.1	8.82	0.00968	40	44	14.7	9.45	0.01697
6	6	12.2	9.14	0.01169	41	45	10.6	7.68	0.00882
7	7	12.8	8.97	0.01287	42	47	9.7	6.96	0.00739
8	8	11.3	8.69	0.01003	43	48	14.3	8.31	0.01606
9	9	13.6	8.22	0.01453	44	49	13.3	7.85	0.01389
10	10	11.7	9.56	0.01075	45	50	14.6	8.84	0.01674
11	11	12.0	7.88	0.01131	46	51	12.4	9.85	0.01208
12	12	14.0	9.39	0.01539	47	52	11.7	8.79	0.01075
13	13	5.4	7.01	0.00229	48	53	10.7	7.30	0.00899
14	14	13.0	8.73	0.01327	49	54	8.7	6.91	0.00594
15	15	11.6	8.57	0.01057	50	55	13.0	7.92	0.01327
16	16	11.1	7.62	0.00968	51	56	11.1	7.01	0.00968
17	17	16.5	9.68	0.02138	52	57	13.6	8.82	0.01453
18	18	12.8	9.91	0.01287	53	58	14.5	8.58	0.01651
19	19	8.9	6.83	0.00622	54	59	13.5	8.19	0.01431
20	20	15.9	9.99	0.01986	55	60	13.7	8.32	0.01474
21	21	14.8	8.85	0.01720	56	61	10.6	6.91	0.00882
22	22	15.6	9.18	0.01911	57	62	7.6	5.64	0.00454
23	23	10.9	8.16	0.00933	58	63	11.8	8.94	0.01094
24	25	9.3	7.54	0.00679	59	66	6.5	5.46	0.00332
25	26	12.4	7.98	0.01208	60	67	6.5	5.92	0.00332
26	27	11.6	7.53	0.01057	61	70	10.4	7.37	0.00849
27	28	11.0	9.55	0.00950	62	71	11.0	8.65	0.00950
28	29	11.9	9.23	0.01112	63	72	12.5	8.41	0.01227
29	30	9.5	6.19	0.00709	64	73	13.4	10.17	0.01410
30	31	11.7	7.71	0.01075	65	74	15.2	9.52	0.01815
31	32	11.5	7.92	0.01039	66	75	10.5	8.31	0.00866
32	35	8.7	6.49	0.00594	67	76	13.4	8.11	0.01410
33	36	8.4	8.97	0.00554	68	77	11.6	8.82	0.01057
		8.6	9.00	0.00581	69	79	11.0	8.57	0.00950
34	37	12.6	8.08	0.01247	70	80	13.6	9.96	0.01453
35	38	12.8	8.40	0.01287	71	81	10.4	7.03	0.00849

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 04-IV-87

LOTE: 3B

PENDIENTE: 6%

EDAD: 58 MESES

PARCELA: 11

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)
72	82	14.3	9.07	0.01606
73	83	15.5	9.27	0.01887
74	84	12.4	9.27	0.01208
75	85	9.9	7.57	0.00770
76	86	13.3	8.22	0.01389
77	87	10.1	8.22	0.00801
78	88	9.4	7.59	0.00694
79	89	13.0	8.15	0.01327
80	90	11.9	7.77	0.01112
81	92	12.8	9.02	0.01287
82	93	14.3	8.76	0.01606
83	94	12.2	7.62	0.01169
84	95	13.4	8.87	0.01410
85	96	13.2	9.17	0.01368
86	97	12.4	9.72	0.01208
87	98	8.1	6.01	0.00515
88	99	10.6	7.77	0.00882
89	100	13.6	7.92	0.01453
90	102	13.4	8.65	0.01410
91	103	11.4	7.67	0.01021

No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
-----	--------------	-------------	-----------	------------------------

Sumatoria	1087.0	750.36	1.04642
Promedio	11.81522	8.24571	0.01137
Desviación	2.29825	1.14537	0.00400

NOTA: Para el dap y para g, los estadísticos están con base en 92 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 91 datos.

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 07-IV-87

LOTE: 4B

PENDIENTE: 15%

EDAD: 56 MESES

PARCELA: 12

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	13.3	9.29	0.01389	33	34	10.9	7.53	0.00933
2	2	10.9	9.61	0.00933	34	35	9.9	8.17	0.00770
3	3	10.3	9.67	0.00833	35	36	12.4	9.96	0.01208
4	4	10.2	7.12	0.00817	36	38	10.7	7.92	0.00899
5	5	7.5	6.51	0.00442	37	39	10.5	8.54	0.00866
6	6	5.2	5.66	0.00212	38	40	10.6	8.11	0.00882
7	7	7.0	6.91	0.00385	39	41	9.0	6.51	0.00636
8	8	6.9	5.71	0.00374	40	42	10.3	7.42	0.00833
9	9	8.2	7.88	0.00528	41	43	10.2	7.74	0.00817
10	10	7.9	7.32	0.00490	42	44	13.0	9.37	0.01327
11	11	9.2	7.77	0.00665	43	45	12.1	9.99	0.01150
12	12	11.1	7.41	0.00968	44	46	14.5	9.57	0.01651
13	13	11.5	8.47	0.01039	45	47	14.2	9.57	0.01584
14	14	10.3	8.99	0.00833	46	49	15.9	10.57	0.01986
15	15	10.5	8.58	0.00866	47	50	13.6	11.29	0.01453
16	16	8.9	7.01	0.00622	48	51	14.1	9.40	0.01561
17	17	8.5	6.86	0.00567	49	52	14.4	10.12	0.01629
18	18	10.0	8.12	0.00785	50	53	7.2	4.81	0.00407
19	19	6.6	6.48	0.00342	51	54	12.5	9.46	0.01227
20	20	12.8	9.87	0.01287	52	56	15.9	8.79	0.01986
21	21	10.3	7.37	0.00833	53	57	13.5	9.29	0.01431
22	22	9.9	7.06	0.00770	54	58	7.4	5.23	0.00430
23	24	11.5	6.53	0.01039	55	59	10.0	7.61	0.00785
24	25	14.0	8.91	0.01539	56	60	11.0	7.06	0.00950
25	26	10.2	8.46	0.00817	57	62	13.2	9.02	0.01368
26	27	13.4	9.19	0.01410	58	64	11.8	9.57	0.01094
27	28	8.2	4.81	0.00528	59	65	10.8	6.69	0.00916
28	29	11.9	8.87	0.01112	60	66	11.7	8.07	0.01075
29	30	11.5	8.47	0.01039	61	67	9.9	8.47	0.00770
30	31	12.4	8.77	0.01208	62	68	12.2	7.77	0.01169
31	32	13.2	10.08	0.01368	63	69	10.6	6.71	0.00882
32	33	7.2	6.88	0.00407	64	70	14.4	9.17	0.01629

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 07-IV-87
 LOTE: 4B PENDIENTE: 15% EDAD: 56 MESES
 PARCELA: 12 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
65	71	11.2	8.71	0.00985					
66	72	10.7	7.01	0.00899					
67	74	10.3	8.90	0.00833					
68	75	12.1	8.04	0.01150					
69	77	9.5	6.27	0.00709					
70	79	11.4	8.92	0.01021					
71	80	12.3	8.12	0.01188					
72	81	11.9	8.67	0.01112					
73	82	12.2	8.19	0.01169					
74	83	11.9	7.37	0.01112					
75	84	12.9	8.67	0.01307					
76	85	8.5	7.58	0.00567					
77	86	9.9	8.32	0.00770					
78	87	9.5	7.71	0.00709					
79	88	6.2	6.50	0.00302					
80	89	10.7	9.27	0.00899					
81	90	11.5	8.22	0.01039					
82	91	16.7	10.84	0.02190					
83	92	11.0	8.32	0.00950					
84	93	15.7	10.57	0.01936					
85	94	15.8	9.87	0.01961					
86	95	8.2	6.61	0.00528					
87	96	11.5	7.17	0.01039					
88	97	12.5	6.41	0.01227					
	37	11.6	12.49	0.01057					
	55	7.5	8.67	0.00442					
					Sumatoria		992.1	716.40	0.89852
					Promedio		11.05682	8.14091	0.01004
					Desviación estándar		2.37728	1.36722	0.00417

NOTA: Los árboles 37 y 55 no son pino. Para el dap y para g, sumatoria está con base en 90 datos; el promedio y la desviación estándar están con base en 88 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 88 datos.

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE PARCELAS EXPERIMENTALES

FINCA TRAC TACO

CROQUIS

ESPECIE: Pinus caribaea

PENDIENTE: 4%

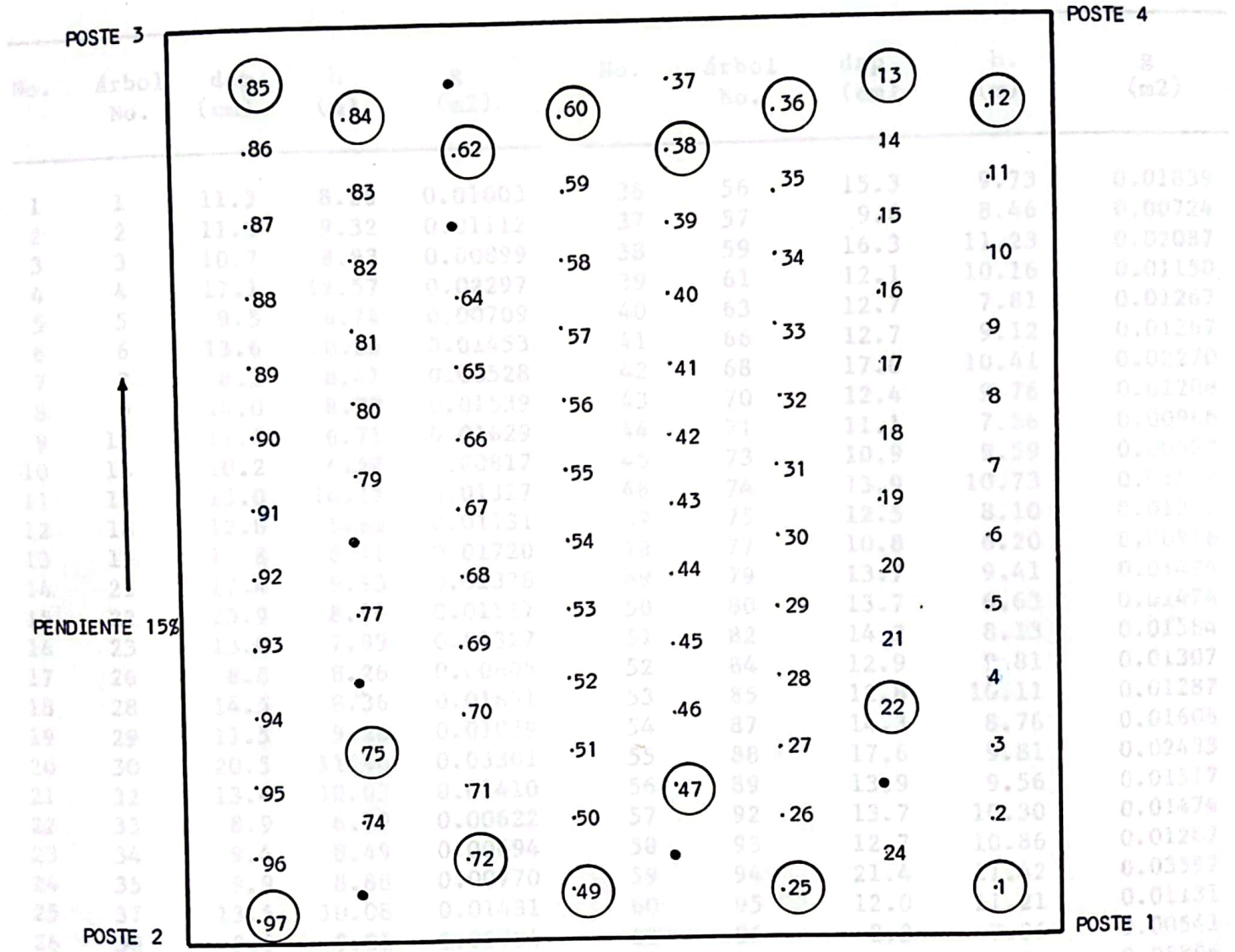
FECHA: 13-11-89

LOTE: 30

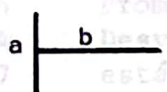
EDAD: 57 MESES

PARCELA: 13

LOTE 4B, PARCELA 12, ESPECIE P. caribaea



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



a: 2 m
b: 3 m

Sanatoria	827.4	550.53	0.91255
Promedio	12.86393	9.02672	0.01369
desviación estándar	2.99911	1.50325	0.00646

NOTA: Los árboles 15 y 40 en sus bases en 03 direcciones; el promedio y la desviación estándar están en base en 4 direcciones. Para las desviaciones se calcularon con base en el diseño.

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 19-III-87

LOTE: 3C

PENDIENTE: 4%

EDAD: 57 MESES

PARCELA: 13

POSICION FISIOGRAFICA: 1

ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)
1	1	11.3	8.26	0.01003	36	56	15.3	9.73	0.01839
2	2	11.9	9.32	0.01112	37	57	9.6	8.46	0.00724
3	3	10.7	8.93	0.00899	38	59	16.3	11.23	0.02087
4	4	17.1	12.57	0.02297	39	61	12.1	10.16	0.01150
5	5	9.5	6.74	0.00709	40	63	12.7	7.81	0.01267
6	6	13.6	10.26	0.01453	41	66	12.7	9.12	0.01267
7	7	8.2	8.41	0.00528	42	68	17.0	10.41	0.02270
8	9	14.0	8.08	0.01539	43	70	12.4	9.76	0.01208
9	12	14.4	6.71	0.01629	44	71	11.1	7.86	0.00968
10	13	10.2	6.57	0.00817	45	73	10.9	9.59	0.00933
11	17	13.0	10.12	0.01327	46	74	13.9	10.73	0.01517
12	18	12.0	5.85	0.01131	47	75	12.5	8.10	0.01227
13	19	14.8	8.41	0.01720	48	77	10.8	6.20	0.00916
14	21	17.4	9.93	0.02378	49	79	13.7	9.41	0.01474
15	22	13.9	8.46	0.01517	50	80	13.7	6.63	0.01474
16	23	13.0	7.99	0.01327	51	82	14.2	8.13	0.01584
17	26	8.8	8.26	0.00608	52	84	12.9	9.81	0.01307
18	28	14.5	8.36	0.01651	53	85	12.8	10.11	0.01287
19	29	11.5	9.26	0.01039	54	87	14.3	8.76	0.01606
20	30	20.5	11.46	0.03301	55	88	17.6	9.81	0.02433
21	32	13.4	10.03	0.01410	56	89	13.9	9.56	0.01517
22	33	8.9	6.59	0.00622	57	92	13.7	10.30	0.01474
23	34	9.4	8.49	0.00694	58	93	12.7	10.86	0.01267
24	35	9.9	8.88	0.00770	59	94	21.4	11.42	0.03597
25	37	13.5	10.08	0.01431	60	95	12.0	11.21	0.01131
26	38	9.6	9.01	0.00724	61	96	8.3	7.86	0.00541
27	39	7.0	5.71	0.00385	15	15	27.4	14.50	0.05896
28	40	10.7	10.01	0.00899	62	62	15.3	10.15	0.01839
29	41	9.4	9.38	0.00694					
30	42	15.0	9.61	0.01767					
31	46	18.8	10.53	0.02776					
32	49	13.7	8.68	0.01474					
33	50	12.9	9.41	0.01307					
34	52	7.4	6.56	0.00430					
35	55	16.3	10.68	0.02087					
					Sumatoria		827.4	550.63	0.91255
					Promedio		12.86393	9.02672	0.01369
					Desviación estándar		2.99911	1.50725	0.00648

NOTA: Los árboles 15 y 62 no son pino. Para el dap y para g, sumatoria está con base en 63 datos; el promedio y la desviación estándar están con base en 61 datos. Para ha, los estadísticos se calcularon con base en 61 datos.

CROQUIS

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMANO: 25x25 m.

FECHA MED.: 27-11-83

LOTE: 5b

LOTE 3C, PARCELA 13, ESPECIE P. caribaea

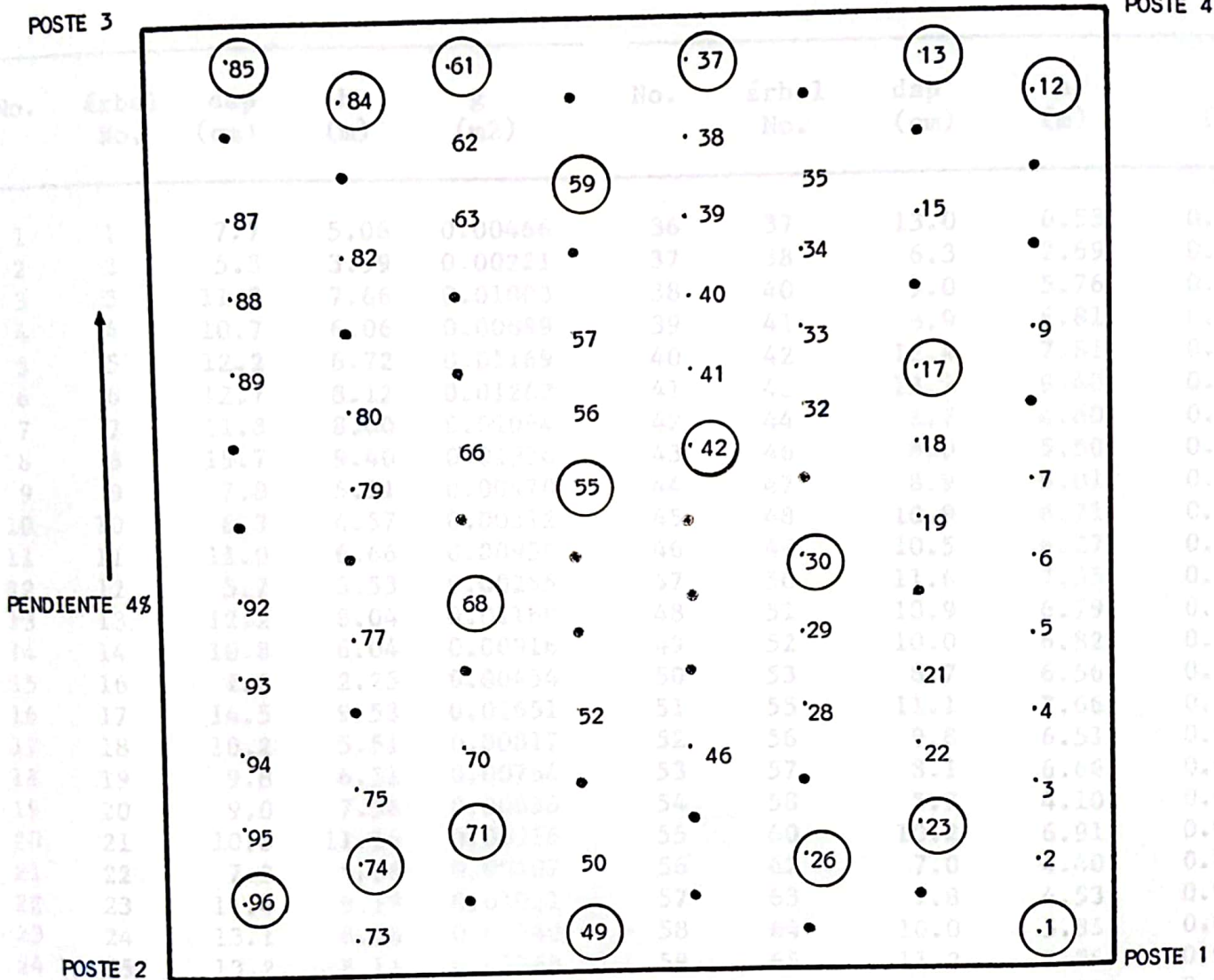
PARCELA: 14

POSICION PLANIMETRICA: 2

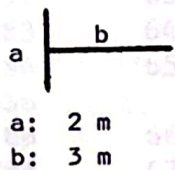
ANOTADOR: F. H. CL.

POSTE 3

POSTE 4



TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 27-III-87

LOTE: 5B

PENDIENTE: 21%

EDAD: 43 MESES

PARCELA: 14

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	7.7	5.06	0.00466	36	37	13.0	6.53	0.01327
2	2	5.3	3.99	0.00221	37	38	6.3	2.69	0.00312
3	3	11.3	7.66	0.01003	38	40	9.0	5.76	0.00636
4	4	10.7	6.06	0.00899	39	41	8.9	6.81	0.00622
5	5	12.2	6.72	0.01169	40	42	12.4	7.61	0.01208
6	6	12.7	8.12	0.01267	41	43	13.7	9.40	0.01474
7	7	11.8	8.60	0.01094	42	44	8.7	4.80	0.00594
8	8	15.7	9.40	0.01936	43	46	8.0	5.50	0.00503
9	9	7.8	5.21	0.00478	44	47	8.9	6.01	0.00622
10	10	6.3	4.57	0.00312	45	48	10.9	8.71	0.00933
11	11	11.0	6.66	0.00950	46	49	10.5	6.27	0.00866
12	12	5.7	3.53	0.00255	47	50	11.6	7.35	0.01057
13	13	12.2	8.04	0.01169	48	51	10.9	6.79	0.00933
14	14	10.8	6.04	0.00916	49	52	10.0	6.82	0.00785
15	16	7.6	2.25	0.00454	50	53	8.7	6.56	0.00594
16	17	14.5	9.53	0.01651	51	55	11.1	7.66	0.00968
17	18	10.2	5.51	0.00817	52	56	9.8	6.51	0.00754
18	19	9.8	6.31	0.00754	53	57	8.1	6.66	0.00515
19	20	9.0	7.56	0.00636	54	58	5.7	4.10	0.00255
20	21	10.8	11.16	0.00916	55	60	10.2	6.91	0.00817
21	22	7.2	5.06	0.00407	56	62	7.0	4.40	0.00385
22	23	11.4	9.19	0.01021	57	63	7.8	4.53	0.00478
23	24	13.1	8.46	0.01348	58	64	10.0	5.85	0.00785
24	25	13.2	8.11	0.01368	59	65	11.2	7.26	0.00985
25	26	12.5	6.48	0.01227	60	66	9.0	6.61	0.00636
26	27	9.3	5.85	0.00679	61	67	9.7	5.56	0.00739
27	28	7.6	5.27	0.00454	62	68	9.1	7.01	0.00650
28	29	10.1	5.85	0.00801			8.3		0.00541
29	30	14.1	7.98	0.01561	63	69	8.9	5.21	0.00622
30	31	6.0	4.28	0.00283	64	70	9.6	6.31	0.00724
31	32	9.8	5.85	0.00754	65	71	9.8	6.46	0.00754
32	33	9.0	6.24	0.00636			9.8		0.00754
33	34	12.3	8.03	0.01188	66	72	8.4	4.99	0.00554
34	35	10.5	6.51	0.00866	67	73	11.1	6.77	0.00968
35	36	10.0	6.12	0.00785	68	74	10.1	8.01	0.00801

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 27-III-87
 LOTE: 5B PENDIENTE: 21% EDAD: 43 MESES
 PARCELA: 14 POSICION FISIOGRAFICA: 2 ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
69	75	12.7	7.36	0.01267					
70	76	10.4	6.55	0.00849					
71	77	10.0	6.27	0.00785					
72	78	8.1	6.57	0.00515					
73	80	12.9	6.65	0.01307					
74	81	11.3	7.35	0.01003					
75	82	11.8	7.04	0.01094					
76	83	8.4	7.01	0.00554					
77	84	8.5	7.66	0.00567					
		5.6		0.00246					
78	85	11.1	7.41	0.00968					
79	86	5.5	4.53	0.00238					
80	89	9.8	5.75	0.00754					
		7.6		0.00454					
81	90	9.4	5.11	0.00694					
82	91	11.0	7.58	0.00950					
83	92	13.4	7.11	0.01410					
84	93	5.8	4.48	0.00264					
		4.2		0.00139					
85	94	9.5	6.26	0.00709					
86	95	11.0	5.71	0.00950					
87	96	7.5	5.86	0.00442					
88	97	9.7	6.36	0.00739					
89	98	7.9	6.04	0.00490					
90	99	10.6	8.03	0.00882					
91	100	4.3	3.83	0.00145					
		4.0		0.00126					
92	101	7.1	6.12	0.00396					
					Sumatoria		944.5	592.32	0.75829
					Promedio		9.63776	6.43826	0.00774
					Desviación estándar		2.38701	1.50907	0.00359

NOTA: Para el dap y para g, los estadísticos están con base en 98 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 92 datos.

CROQUIS

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMARO: 25x25 m.

FECHA MED.: 27-11-87

LOTE: 5B LOTE 5B, PARCELA 14, ESPECIE P. caribaea

PARCELA: 15

PARCION FOTOGRAFICA: 1

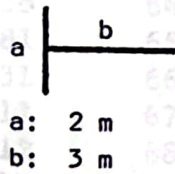
ABOYADOR: P.C.CB.

POSTE 3

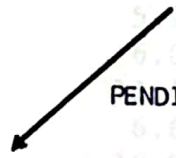
POSTE 4

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	árbol No.	dap (cm)	h (m)
1	1	.86	3.27	36	4.2	12
2	2	.71	.72	37	4.3	13
3	3	.70	8.55	38	4.5	14
4	4	.70	5.70	39	4.6	15
5	5	.69	5.65	40	4.7	16
6	7	.56	6.74	41	4.8	17
7	8	.55	6.45	42	4.9	18
8	10	.55	7.5	43	5.0	19
9	11	.40	6.10	44	5.1	20
10	12	.40	6.71	45	5.2	21
11	13	.37	8.5	46	5.3	22
12	14	.38	5.76	47	5.4	23
13	15	.37	5.68	48	5.5	24
14	16	.25	5.46	49	5.6	25
15	17	.26	5.91	50	5.7	26
16	18	.24	5.96	51	5.8	27
17	19	.23	4.16	52	5.9	28
18	21	.9	8.86	53	6.0	29
19	22	.10	6.10	54	6.1	30
20	24	.7	7.09	55	6.2	31
21	25	.8	5.77	56	6.3	32
22	26	.7	5.84	57	6.4	33
23	28	.6	5.84	58	6.5	34
24	28	.6	5.84	59	6.6	35
25	29	.6	5.84	60	6.7	36
26	31	.735	7.35	61	6.8	37
27	32	.63	6.63	62	6.9	38
28	33	.494	4.94	63	7.0	39
29	35	.61	7.61	64	7.1	40
30	36	.65	6.65	65	7.2	41
31	37	.421	4.21	66	7.3	42
32	38	.18	6.18	67	7.4	43
33	39	.496	4.96	68	7.5	44
34	40	.81	6.81	69	7.6	45
35	41	.95	6.95	70	7.7	46
				71	7.8	47
				72	7.9	48
				73	8.0	49
				74	8.1	50
				75	8.2	51
				76	8.3	52
				77	8.4	53
				78	8.5	54
				79	8.6	55
				80	8.7	56
				81	8.8	57
				82	8.9	58
				83	9.0	59
				84	9.1	60
				85	9.2	61
				86	9.3	62
				87	9.4	63
				88	9.5	64
				89	9.6	65
				90	9.7	66
				91	9.8	67
				92	9.9	68
				93	10.0	69
				94	10.1	70
				95	10.2	71
				96	10.3	72
				97	10.4	73
				98	10.5	74
				99	10.6	75
				100	10.7	76
				101	10.8	77

TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



PENDIENTE 21%



RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 27-III-87

LOTE: 5B

PENDIENTE: 13%

EDAD: 43 MESES

PARCELA: 15

POSICION FISIOGRAFICA: 1

ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	9.2	5.27	0.00665	36	42	8.6	5.12	0.00581
2	2	10.1	6.20	0.00801	37	43	10.5	6.38	0.00866
3	3	13.1	8.55	0.01348	38	45	7.4	5.26	0.00430
4	4	11.0	5.70	0.00950	39	47	10.3	6.56	0.00833
5	5	9.2	5.65	0.00665	40	48	10.3	8.16	0.00833
6	7	9.3	6.74	0.00679	41	49	10.1	6.42	0.00801
		8.9		0.00622	42	50	9.8	6.33	0.00754
7	8	11.0	6.45	0.00950	43	51	8.7	6.39	0.00594
8	10	11.0	7.15	0.00950	44	52	10.2	6.31	0.00817
9	11	11.3	6.10	0.01003	45	53	11.0	6.10	0.00950
10	12	11.7	7.75	0.01075	46	55	12.6	7.11	0.01247
11	13	10.0	6.71	0.00785	47	56	9.1	6.48	0.00650
12	14	10.7	5.76	0.00899	48	57	6.6	4.36	0.00342
13	15	8.5	5.68	0.00567	49	58	10.7	7.06	0.00899
14	16	10.7	6.46	0.00899	50	59	10.1	8.36	0.00801
15	17	9.6	6.91	0.00724	51	60	12.8	8.25	0.01287
16	18	9.5	5.96	0.00709	52	61	11.9	7.01	0.01112
17	19	5.0	4.16	0.00196	53	62	14.5	9.18	0.01651
18	21	12.8	8.86	0.01287	54	63	8.0	5.69	0.00503
19	22	9.8	6.66	0.00754	55	65	10.6	7.03	0.00882
20	24	12.9	7.09	0.01307	56	66	11.3	7.50	0.01003
21	25	7.9	5.07	0.00490	57	68	9.0	6.72	0.00636
22	26	9.2	5.84	0.00665	58	69	7.8	5.18	0.00478
23	27	7.8	6.26	0.00478	59	71	11.4	6.64	0.01021
24	28	11.4	8.37	0.01021	60	72	5.9	3.91	0.00273
25	29	10.8	6.24	0.00916	61	73	6.0	4.43	0.00283
26	31	13.8	7.35	0.01496	62	75	11.4	6.61	0.01021
27	32	10.7	6.63	0.00899	63	76	6.6	4.81	0.00342
28	33	5.5	4.94	0.00238	64	78	10.9	6.16	0.00933
		4.8		0.00181	65	79	11.2	6.43	0.00985
29	35	12.0	7.61	0.01131	66	81	10.7	7.01	0.00899
30	36	10.2	6.65	0.00817	67	83	11.0	6.77	0.00950
31	37	6.3	4.21	0.00312	68	84	10.9	6.48	0.00933
32	38	10.2	6.18	0.00817	69	85	11.4	6.24	0.01021
33	39	7.6	4.96	0.00454	70	86	11.1	7.12	0.00968
34	40	9.7	6.81	0.00739	71	87	7.6	5.71	0.00454
35	41	11.9	6.95	0.01112			5.5		0.00238

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea TAMAÑO: 25x25 m. FECHA MED.: 27-III-87
 LOTE: 5B PENDIENTE: 13% EDAD: 43 MESES
 PARCELA: 15 POSICION FISIOGRAFICA: 1 ANOTADOR: N.C.CH.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
72	88	12.1	7.26	0.01150					
73	89	11.5	7.41	0.01039					
74	90	6.3	5.43	0.00312					
75	91	11.3	7.31	0.01003					
76	92	4.3	3.67	0.00145					
77	93	8.0	4.56	0.00503					
78	94	11.3	6.44	0.01003					
79	96	5.3	1.94	0.00221					
80	97	9.0	6.46	0.00636					
		5.0		0.00196					
81	98	8.4	6.41	0.00554					
		9.3		0.00679					
82	99	9.5	6.52	0.00709					

Sumatoria	839.9	518.57	0.67022
Promedio	9.65402	6.32402	0.00770
Desviación	2.22412	1.21279	0.00320

NOTA: Para el dap y para g, los estadísticos están con base en 87 datos. Para h, los estadísticos se calcularon con base en 82 datos.

CROQUIS

ESPECIE: *Alnus caribaea*

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 27-11-81

LOTE: 4A LOTE 5B, PARCELA 15, ESPECIE *P. caribaea*

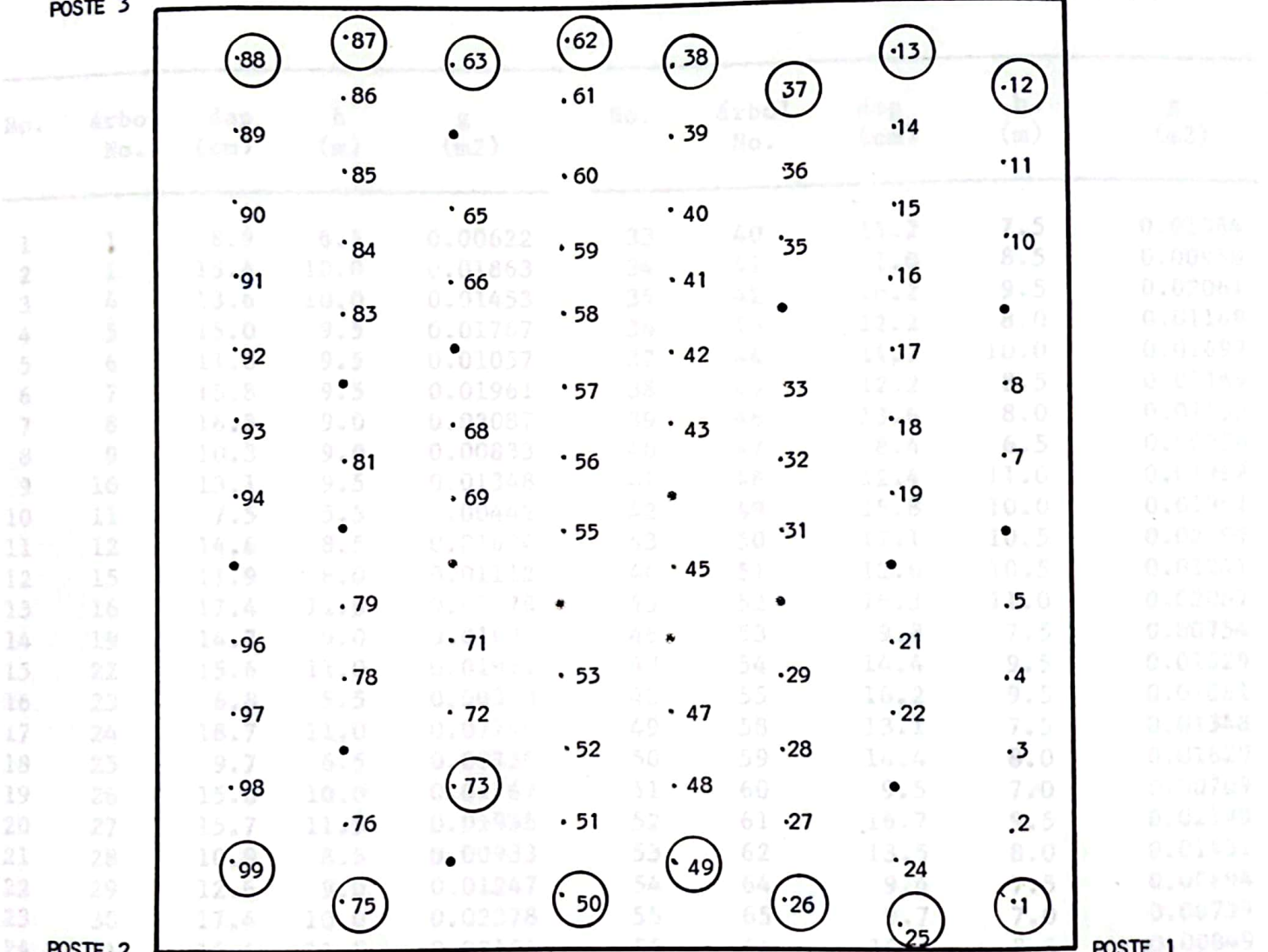
PARCELA: 10

POSICIÓN FOTOGRAFICA: 2

ANOTADOR: P.A.A.

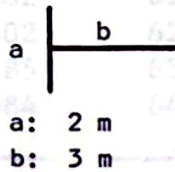
POSTE 3

POSTE 4



PENDIENTE 13%

TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m



RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 25-IV-87

LOTE: 4A

PENDIENTE: 11%

EDAD: 57 MESES

PARCELA: 16

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m2)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m2)
1	1	8.9	6.5	0.00622	33	40	14.2	7.5	0.01584
2	2	15.4	10.0	0.01863	34	41	11.0	8.5	0.00950
3	4	13.6	10.0	0.01453	35	42	16.2	9.5	0.02061
4	5	15.0	9.5	0.01767	36	43	12.2	8.0	0.01169
5	6	11.6	9.5	0.01057	37	44	14.7	10.0	0.01697
6	7	15.8	9.5	0.01961	38	45	12.2	8.5	0.01169
7	8	16.3	9.0	0.02087	39	46	13.6	8.0	0.01453
8	9	10.3	9.0	0.00833	40	47	8.4	6.5	0.00554
9	10	13.1	9.5	0.01348	41	48	12.4	11.0	0.01208
10	11	7.5	5.5	0.00442	42	49	15.8	10.0	0.01961
11	12	14.6	8.5	0.01674	43	50	17.1	10.5	0.02297
12	15	11.9	8.0	0.01112	44	51	12.6	10.5	0.01247
13	16	17.4	11.0	0.02378	45	52	16.3	11.0	0.02087
14	19	14.7	9.0	0.01697	46	53	9.8	7.5	0.00754
15	22	15.6	11.0	0.01911	47	54	14.4	9.5	0.01629
16	23	6.8	5.5	0.00363	48	55	16.2	9.5	0.02061
17	24	18.7	11.0	0.02746	49	58	13.1	7.5	0.01348
18	25	9.7	6.5	0.00739	50	59	14.4	8.0	0.01629
19	26	15.0	10.0	0.01767	51	60	9.5	7.0	0.00709
20	27	15.7	11.5	0.01936	52	61	16.7	9.5	0.02190
21	28	10.9	8.5	0.00933	53	62	13.5	8.0	0.01431
22	29	12.6	9.0	0.01247	54	64	9.4	7.5	0.00694
23	30	17.4	10.0	0.02378	55	65	9.7	7.0	0.00739
24	31	16.6	11.5	0.02164	56	66	10.4	8.5	0.00849
25	32	13.5	10.0	0.01431	57	67	16.4	11.0	0.02112
26	33	9.0	7.5	0.00636	58	68	12.7	8.0	0.01267
27	34	15.7	9.5	0.01936	59	69	14.0	10.0	0.01539
28	35	12.5	6.5	0.01227	60	70	10.0	7.5	0.00785
29	36	10.6	10.0	0.00882	61	71	14.3	9.0	0.01606
30	37	18.2	10.5	0.02602	62	72	11.1	7.0	0.00968
31	38	10.0	7.0	0.00785	63	73	16.7	10.0	0.02190
32	39	14.2	9.0	0.01584	64	74	10.4	7.5	0.00849

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 25-IV-87

LOTE: 4A

PENDIENTE: 11%

EDAD: 57 MESES

PARCELA: 16

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A.

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
65	75	13.7	8.5	0.01474					
66	76	12.2	6.5	0.01169					
67	77	14.8	9.0	0.01720					
68	78	16.6	12.0	0.02164					
69	79	9.1	6.0	0.00650					
70	80	15.0	9.5	0.01767					
71	81	14.2	9.5	0.01584					
72	82	16.8	8.5	0.02217					
73	83	14.2	9.0	0.01584					
74	84	13.2	9.5	0.01368					
75	85	15.6	8.5	0.01911					
76	86	13.2	8.0	0.01368					
77	87	14.0	9.5	0.01539					
78	88	13.4	10.5	0.01410					
79	89	7.3	5.5	0.00419					
80	90	14.9	9.0	0.01744					
81	91	14.1	10.0	0.01561					
82	92	14.4	9.5	0.01629					
83	93	12.0	7.5	0.01131					
84	94	11.2	9.0	0.00985					
85	95	12.3	10.5	0.01188					
86	96	13.7	10.5	0.01474					
87	97	18.0	11.5	0.02545					
88	98	14.1	9.5	0.01561					
89	99	13.8	10.0	0.01496					
					Sumatoria		1190.0	795.00	1.30005
					Promedio		13.37079	8.93258	0.01461
					Desviación estándar		2.70098	1.50980	0.00551

RESULTADOS DE LA MEDICION DE PARCELAS PERMANENTES

FINCA TRAC TACO

ESPECIE: Pinus caribaea

TAMAÑO: 25x25 m.

FECHA MED.: 27-IV-87

LOTE: 4A

PENDIENTE: 11%

EDAD: 57 MESES

PARCELA: 16

POSICION FISIOGRAFICA: 2

ANOTADOR: D.A.A

No.	árbol No.	dap (cm)	h (m)	g (m ²)	No.	árbol No.	dap (cm)	h. (m)	g (m ²)
1	2	15.4	10.0	0.01863	36	80	15.0	9.5	0.01767
2	4	13.6	10.0	0.01453	37	81	14.2	9.5	0.01584
3	5	15.0	9.5	0.01767	38	82	16.8	8.5	0.02217
4	7	15.8	9.5	0.01961	39	83	14.2	9.0	0.01584
5	10	13.1	9.5	0.01348	40	84	13.2	9.5	0.01368
6	12	14.6	8.5	0.01674	41	85	15.6	8.5	0.01911
7	16	17.4	11.0	0.02378	42	86	13.2	8.0	0.01368
8	19	14.7	9.0	0.01697	43	87	14.0	9.5	0.01539
9	22	15.6	11.0	0.01911	44	88	13.4	10.5	0.01410
10	24	18.7	11.0	0.02746	45	90	14.9	9.0	0.01744
11	26	15.0	10.0	0.01767	46	91	14.1	10.0	0.01561
12	27	15.7	11.5	0.01936	47	95	12.3	10.5	0.01188
13	29	12.6	9.0	0.01247	48	97	18.0	11.5	0.02545
14	31	16.6	11.5	0.02164	49	98	14.1	9.5	0.01561
15	32	13.5	10.0	0.01431	50	99	13.8	10.0	0.01496
16	34	15.7	9.5	0.01936					
17	37	18.2	10.5	0.02602					
18	40	14.2	7.5	0.01584					
19	44	14.7	10.0	0.01697					
20	45	12.2	8.5	0.01169					
21	48	12.4	11.0	0.01208					
22	49	15.8	10.0	0.01961					
23	50	17.1	10.5	0.02297					
24	52	16.3	11.0	0.02087	Sumatoria		743.7	483.5	0.87937
25	54	14.4	9.5	0.01629	Promedio		14.87400	9.67000	0.01759
26	55	16.2	9.5	0.02061	Desviación		1.65860	1.14558	0.00395
27	58	13.1	7.5	0.01348					
28	61	16.7	9.5	0.02190					
29	67	16.4	11.0	0.02112					
30	68	12.7	8.0	0.01267					
31	71	14.3	9.0	0.01606					
32	73	16.7	10.0	0.02190					
33	75	13.7	8.5	0.01474					
34	76	12.2	6.5	0.01169					
35	78	16.6	12.0	0.02164					

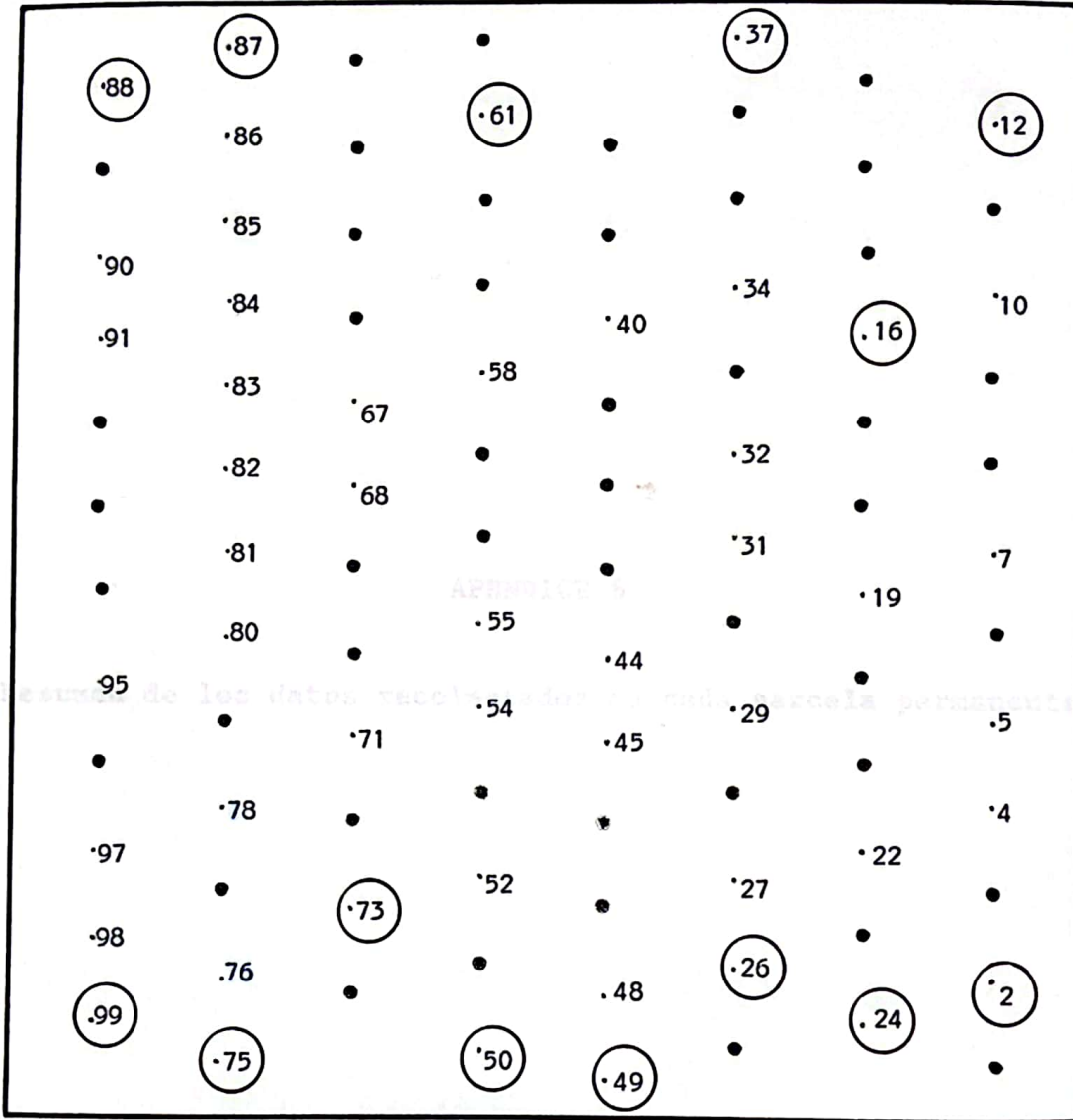
NOTA: Los datos corresponden a los árboles remanentes luego del aclareo.

CROQUIS

LOTE 4A, PARCELA 16, ESPECIE P. caribaea

POSTE 3

POSTE 4

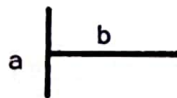


POSTE 2

POSTE 1

TRAZADO DE SIEMBRA: 2 x 3 m

PENDIENTE 11%



a: 2 m
b: 3 m

APENDICE 6

Resumen de los datos recolectados en cada parcela permanente

CUADRO D

DATOS GENERALES OBTENIDOS DE 16 PARCELAS DE Gmelina arborea

PRIMERA MEDICION

PARCELA No	Area/parc. (m ²)	No. árb./ parc.	No. árb./ha	dap (cm)	\bar{h} total (m)	\bar{h} dom. (m)	Posición fisiográfica	Pendiente (%)	Edad (meses)	G (m ² /ha)
1	625	41	656	19.40	20.41	25.36	2	13	83	21.87
2	605	49	810	19.39	21.14	27.00	3	2	83	27.13
3	625	47	752	16.33	17.80	25.71	2	38	76	19.49
4	625	51	816	16.99	18.60	23.29	2	11	67	20.55
5	625	54	864	12.70	12.36	15.53	1	1	67	12.96
6	625	57	912	12.11	11.25	14.65	2	14	55	12.06
7	625	63	1008	12.33	14.20	22.36	2	11	54	14.85
8	625	45	720	17.53	17.49	20.43	3	13	46	18.64
9	625	54	864	12.58	12.56	15.64	3	5	47	12.03
10	535.5	41	766	13.19	11.42	13.83	3	11	41	11.70
11	558.6	58	1039	8.29	8.03	11.75	3	4	30	7.12
12	625	62	992	13.28	12.09	14.14	2	16	34	14.60
13	625	50	800	18.10	20.96	26.43	1	6	69	22.58
14	617.5	55	891	14.19	16.39	22.93	1	5	69	17.08
15	625	69	1104	10.94	9.09	10.82	2	14	20	11.18
16	625	60	960	12.91	16.73	22.07	2	9	35	13.90

FUENTE:

Inventario forestal contínuo. Finca TRAC TAO.

CUADRO E

DATOS GENERALES OBTENIDOS DE 16 PARCELAS DE Pinus caribaea

PRIMERA MEDICION

PARCELA No	Area/parc. (m ²)	No. árb./ parc.	No. árb./ha	\bar{dap} (cm)	\bar{h} total (m)	\bar{h} dom. (m)	Posición fisiográfica	Pendiente (%)	Edad (meses)	G (m ² /ha)
1	625	58	928	15.57	11.64	13.49	2	25	80	18.28
2	625	63	1008	14.54	10.62	14.41	2	12	80	17.73
3	625	92	1472	15.28	13.40	18.57	2	36	83	28.92
4	625	72	1152	15.41	12.54	16.29	2	12	83	22.78
5	635	76	1197	13.72	9.68	12.10	2	30	72	19.75
6	625	79	1264	11.90	8.67	11.06	1	3	66	14.66
7	625	92	1472	12.36	9.70	12.41	1	3	66	18.86
8	625	86	1376	12.67	9.41	11.81	1	7	66	18.90
9	625	80	1280	13.16	8.68	11.22	1	4	66	18.28
10	625	86	1376	13.69	9.69	11.87	1	4	56	21.07
11	625	91	1456	11.82	8.25	9.90	1	6	58	16.74
12	625	88	1408	11.06	8.14	10.49	2	15	56	14.38
13	625	61	976	12.86	9.03	11.35	1	4	57	14.60
14	625	92	1472	9.64	6.44	9.04	2	21	43	12.13
15	625	82	1312	9.65	6.32	8.53	2	13	43	10.72
16	625	89	1424	13.37	8.93	11.29	2	11	57	20.80

FUENTE:

Inventario forestal continuo. Finca TRAC TAO.

APENDICE 7

Información recolectada de diferentes parcelas establecidas en el país para el cálculo del IDR para Gmelina arborea

Parcela No.	Localización	Superficie (m ²)	Superficie (ha)
1	San Juan, Matanzas	2776	0.7
2	San Juan, Matanzas	2023	0.5
3	San Juan, Matanzas	2550	0.7
4	San Juan, Matanzas	2530	0.7
5	San Juan, Matanzas	2776	0.7
6	San Juan, Matanzas	2106	0.6
7	San Juan, Matanzas	2273	0.6
8	San Juan, Matanzas	1011	0.3
9	San Juan, Matanzas	1046	0.3
10	San Juan, Matanzas	1454	0.4
11	San Juan, Matanzas	1046	0.3
12	San Juan, Matanzas	1046	0.3
13	San Juan, Matanzas	1046	0.3
14	San Juan, Matanzas	1046	0.3
15	San Juan, Matanzas	1046	0.3
16	San Juan, Matanzas	1046	0.3
17	San Juan, Matanzas	1046	0.3
18	San Juan, Matanzas	1046	0.3
19	San Juan, Matanzas	1046	0.3
20	San Juan, Matanzas	1046	0.3
21	San Juan, Matanzas	1046	0.3
22	San Juan, Matanzas	1046	0.3
23	San Juan, Matanzas	1046	0.3
24	San Juan, Matanzas	1046	0.3
25	San Juan, Matanzas	1046	0.3
26	San Juan, Matanzas	1046	0.3
27	San Juan, Matanzas	1046	0.3
28	San Juan, Matanzas	1046	0.3
29	San Juan, Matanzas	1046	0.3
30	San Juan, Matanzas	1046	0.3
31	San Juan, Matanzas	1046	0.3
32	San Juan, Matanzas	1046	0.3
33	San Juan, Matanzas	1046	0.3
34	San Juan, Matanzas	1046	0.3
35	San Juan, Matanzas	1046	0.3
36	San Juan, Matanzas	1046	0.3
37	San Juan, Matanzas	1046	0.3
38	San Juan, Matanzas	1046	0.3
39	San Juan, Matanzas	1046	0.3
40	San Juan, Matanzas	1046	0.3
41	San Juan, Matanzas	1046	0.3
42	San Juan, Matanzas	1046	0.3
43	San Juan, Matanzas	1046	0.3
44	San Juan, Matanzas	1046	0.3
45	San Juan, Matanzas	1046	0.3
46	San Juan, Matanzas	1046	0.3
47	San Juan, Matanzas	1046	0.3
48	San Juan, Matanzas	1046	0.3
49	San Juan, Matanzas	1046	0.3
50	San Juan, Matanzas	1046	0.3
51	San Juan, Matanzas	1046	0.3
52	San Juan, Matanzas	1046	0.3
53	San Juan, Matanzas	1046	0.3
54	San Juan, Matanzas	1046	0.3
55	San Juan, Matanzas	1046	0.3
56	San Juan, Matanzas	1046	0.3
57	San Juan, Matanzas	1046	0.3
58	San Juan, Matanzas	1046	0.3
59	San Juan, Matanzas	1046	0.3
60	San Juan, Matanzas	1046	0.3
61	San Juan, Matanzas	1046	0.3
62	San Juan, Matanzas	1046	0.3
63	San Juan, Matanzas	1046	0.3
64	San Juan, Matanzas	1046	0.3
65	San Juan, Matanzas	1046	0.3
66	San Juan, Matanzas	1046	0.3
67	San Juan, Matanzas	1046	0.3
68	San Juan, Matanzas	1046	0.3
69	San Juan, Matanzas	1046	0.3
70	San Juan, Matanzas	1046	0.3
71	San Juan, Matanzas	1046	0.3
72	San Juan, Matanzas	1046	0.3
73	San Juan, Matanzas	1046	0.3
74	San Juan, Matanzas	1046	0.3
75	San Juan, Matanzas	1046	0.3
76	San Juan, Matanzas	1046	0.3
77	San Juan, Matanzas	1046	0.3
78	San Juan, Matanzas	1046	0.3
79	San Juan, Matanzas	1046	0.3
80	San Juan, Matanzas	1046	0.3
81	San Juan, Matanzas	1046	0.3
82	San Juan, Matanzas	1046	0.3
83	San Juan, Matanzas	1046	0.3
84	San Juan, Matanzas	1046	0.3
85	San Juan, Matanzas	1046	0.3
86	San Juan, Matanzas	1046	0.3
87	San Juan, Matanzas	1046	0.3
88	San Juan, Matanzas	1046	0.3
89	San Juan, Matanzas	1046	0.3
90	San Juan, Matanzas	1046	0.3
91	San Juan, Matanzas	1046	0.3
92	San Juan, Matanzas	1046	0.3
93	San Juan, Matanzas	1046	0.3
94	San Juan, Matanzas	1046	0.3
95	San Juan, Matanzas	1046	0.3
96	San Juan, Matanzas	1046	0.3
97	San Juan, Matanzas	1046	0.3
98	San Juan, Matanzas	1046	0.3
99	San Juan, Matanzas	1046	0.3
100	San Juan, Matanzas	1046	0.3

CUADRO F

INFORMACION DE 65 PARCELAS EXPERIMENTALES ESTABLECIDAS
 EN RODALES DE Gmelina arborea, LOCALIZADAS EN DIFERENTES PARTES DEL PAIS

Parcela No.	LOCALIZACION	No. árb/ha.	dap	Referencia
1	San Rafael, Hojancha, Guanacaste	2770	4.7	
2	Matambú, Hojancha, Guanacaste	2695	10.9	
3	San Gerardo, Hojancha, Guanacaste	2640	10.5	
4	La Libertad, Hojancha, Guanacaste	2950	8.4	
5	Cuesta Blanca, Hojancha, Guanacaste	2790	11.6	
6	Betania, Hojancha, Guanacaste	2100	12.2	
7	Pilangosta, Hojancha, Guanacaste	2260	11.4	1
8	Pilangosta, Hojancha, Guanacaste	1025	17.3	
9	Arenas, Hojancha, Guanacaste	1040	12.2	
10	Pita Rayada, Hojancha, Guanacaste	1950	12.6	
11	Maravilla, Hojancha, Guanacaste	1040	24.0	
12	La Libertad, Hojancha, Guanacaste	950	19.2	
13	Pilangosta, Hojancha, Guanacaste	1190	14.6	
14	Santa Marta, Hojancha, Guanacaste	960	19.8	
15	La Libertad, Hojancha, Guanacaste	1531	10.35	
16	San Gerardo, Hojancha, Guanacaste	2296	10.1	Base de
17	Monte Romo, Hojancha, Guanacaste	2400	4.85	datos del
18	Los Angeles, Nandayure, Guanacaste	2092	7.68	CATIE

Parcela No. LOCALIZACION No. árb/ha. dap Referencia

19	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	998	10.75	
20	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	975	7.83	2
21	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	1066	9.20	
22	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	1542	9.83	
23	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	1020	9.61	
24	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	952	14.58	
25	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	1564	11.27	2
26	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	771	4.3	
27	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	952	5.91	
28	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	930	15.11	
29	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	771	15.46	
30	Finca Bananito Agrícola Gan. Guápiles	794	14.58	
<hr/>				
31	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	656	19.4	
32	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	810	19.4	
33	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	752	16.3	
34	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	816	17.0	
35	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	864	12.7	
36	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	912	12.1	
37	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	1008	12.3	
38	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	720	17.5	
39	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	864	12.6	
40	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	766	13.2	
41	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	1039	8.3	
42	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	992	13.3	
43	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	704	18.3	
44	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	891	14.2	
45	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	1104	10.9	
46	Pueblo Nuevo, Sarapiquí, Heredia	960	12.5	

Información re-
colectada en el
presente trabajo

Parcela No.	LOCALIZACION	No. árb/ha.	dap	Referencia
47	Toboga, Cañas, Guanacaste	592	21.77	
48	San Rafael, Hojancha, Guanacaste	3088	9.37	
49	Los Achotes, Colorado	2245	5.0	
50	Las Salinas, Colorado	2245	7.6	
51	La Palma, Abangares, Guanacaste	2194	5.8	
52	Quebrada Azul, Florencia	2500	16.1	
53	La Palma, Abangares, Guanacaste	637	29.45	Base de datos
54	El Salto, Liberia, Guanacaste	1480	15.7	de la D.G.F.
55	La Perla, Guácimo, Limón	1019	15.7	
56	La Cabaña, Guácimo, Limón	977	24.9	
57	Salitre, Buenos Aires, Puntarenas	208	26.4	
58	Palmar Norte, Puntarenas	1837	18.0	
59	Bajo Ceibo, Buenos Aires, Puntarenas	463	36.98	
60	La Pacífica, Cañas, Guanacaste	1273	14.3	
61	Taboga, Cañas, Guanacaste	740	24.3	
62	Mata Palo, Aguirre	1019	20.7	
63	Parismina, Guápiles	1574	16.0	
64	San Pablo, Turrubares, San José	1636	6.3	
65	Los Diamantes, Guápiles	296	29.1	

NOTA: Referencia 1 - Rodríguez (1986)

Referencia 2 - Vargas (1987)

APENDICE 8

Resultados de la determinación de la intensidad de aclareo para los rodales de pino y melina, utilizando los métodos índice de espaciamiento relativo (S%) e índice de densidad del rodal (IDR)

Parcela	IDR	S%	Intensidad de aclareo
1	1.15	1.00	15.00
2	1.25	1.10	16.50
3	1.35	1.20	18.00
4	1.45	1.30	19.50
5	1.55	1.40	21.00
6	1.65	1.50	22.50
7	1.75	1.60	24.00
8	1.85	1.70	25.50
9	1.95	1.80	27.00
10	2.05	1.90	28.50
11	2.15	2.00	30.00
12	2.25	2.10	31.50
13	2.35	2.20	33.00
14	2.45	2.30	34.50
15	2.55	2.40	36.00
16	2.65	2.50	37.50

CUADRO G

DETERMINACION DE LA INTENSIDAD DE ACLAREO PARA 16 PARCELAS DE
MELINA MEDIANTE EL METODO DEL INDICE DE ESPACIAMIENTO RELATIVO (S%)

FINCA TRAC-TACO

PARCELA No.	(1)	(2)	\bar{h} dom. (m)	S% actual	(3)	Espaciamiento a quedar/ha	No. Arb a quedar/ha	No. Arb a ralear/ha	% de arb a ralear/ha
1	528	4.68	25.36	18.5	26	6.59	266	262	49.62
2	695	4.08	27.00	15.1	26	7.02	235	460	66.19
3	576	4.48	25.71	17.4	26	6.68	259	317	55.03
4	592	4.42	23.29	19.0	26	6.06	315	277	46.79
5	624	4.30	15.53	27.7	26	-	-	-	-
6	768	3.88	14.65	26.5	23	-	-	-	-
7	736	3.96	23.36	17.7	23	5.14	438	298	40.49
8	672	4.15	20.43	20.3	23	4.70	523	149	22.17
9	688	4.10	15.64	26.2	23	-	-	-	-
10	624	4.30	13.83	31.1	23	-	-	-	-
11	806	3.79	11.75	32.3	23	-	-	-	-
12	960	3.47	14.14	24.5	23	-	-	-	-
13	688	4.10	26.43	15.5	26	6.87	245	443	64.39
14	616	4.33	22.93	18.9	26	5.96	326	290	47.08
15	992	3.41	10.82	31.5	23	-	-	-	-
16	768	3.88	22.07	17.6	26	5.74	351	417	54.30

NOTA:

- (1) Número de árboles que por ha sin considerar suprimidos
- (2) Espaciamiento actual. En su cálculo se comete un error del 0.4%
- (3) S% teóricos tomados de Lemckert (1978)

CUADRO H

DETERMINACION DE LA INTENSIDAD DE ACLAREO PARA 16 PARCELAS DE PINO
MEDIANTE EL METODO DEL INDICE DE ESPACIAMIENTO RELATIVO (S%)

FINCA TRAC TACO

PARCELA No.	(1)	(2)	\bar{h} dom. (m)	S% actual	(3)	Espaciamiento a quedar/ha	No. Arb a quedar/ha	No. Arb a ralear/ha	% de arb a ralear/ha
1	928	3.53	13.49	26.2	21	-	-	-	-
2	896	3.59	14.41	24.9	21	-	-	-	-
3	1312	2.97	18.57	16.0	21	3.90	760	552	42.07
4	1072	3.28	16.29	20.1	21	3.42	988	84	7.84
5	1134	3.19	12.10	26.4	21	-	-	-	-
6	1200	3.10	11.06	28.0	21	-	-	-	-
7	1376	2.90	12.41	23.4	21	-	-	-	-
8	1280	3.00	11.81	25.4	21	-	-	-	-
9	1216	3.08	11.22	27.5	21	-	-	-	-
10	1360	2.91	11.87	24.5	21	-	-	-	-
11	1392	2.88	9.90	29.1	21	-	-	-	-
12	1344	2.93	10.49	27.9	21	-	-	-	-
13	976	3.44	11.35	30.3	21	-	-	-	-
14	1440	2.83	9.04	31.3	21	-	-	-	-
15	1248	3.04	8.53	35.6	21	-	-	-	-
16	1312	2.97	11.29	26.3	21	-	-	-	-

NOTA:

- (1) Número de árboles por ha sin considerar suprimidos
- (2) Espaciamiento actual. En su Cálculo se comete un error del 5.2%
- (3) S% teóricos tomados de Lemckert (1978)

CUADRO I

DETERMINACION DE LA INTENSIDAD DE ACLAREO PARA 16 PARCELAS DE MELINA

MEDIANTE EL METODO DEL INDICE DE DENSIDAD DEL RODAL

FINCA TRAC TACO

PARCELA No	No. árb./ha	\bar{dap} (cm)	IDR actual	IDR máximo	IDR mínimo	No. árb. ralear/ha	% de árb. ralear/ha	G (m ² /ha)	Area basal a ralear/ha	% del área basal a ralear/ha
1	656	19.40	395.2	-	-	240	36.59	21.87	3.59	16.42
2	810	19.39	487.5	-	-	330	40.74	27.13	5.40	19.90
3	752	16.33	321.1	-	-	-	-	19.49	-	-
4	816	16.99	377.2	-	-	-	-	20.55	-	-
5	864	12.70	223.3	-	-	-	-	12.96	-	-
6	912	12.11	214.3	-	-	-	-	12.06	-	-
7	1008	12.33	245.5	-	-	-	-	14.85	-	-
8	720	17.53	354.3	395	247	-	-	18.64	-	-
9	864	12.58	219.1	-	-	-	-	12.03	-	-
10	766	13.19	213.5	-	-	-	-	11.70	-	-
11	1039	8.29	114.5	-	-	-	-	7.12	-	-
12	992	13.28	280.3	-	-	-	-	14.60	-	-
13	800	18.10	419.6	-	-	352	44.00	22.58	5.78	25.60
14	891	14.19	287.4	-	-	-	-	17.08	-	-
15	1104	10.94	211.8	-	-	-	-	11.18	-	-
16	960	12.91	256.3	-	-	-	-	13.90	-	-

CUADRO J

DETERMINACION DE LA INTENSIDAD DE ACLAREO PARA 16 PARCELAS DE FINO

MEDIANTE EL METODO DEL INDICE DE DENSIDAD DEL RODAL

FINCA TRAC TAOO

PARCELA No	No. árb./ha	\overline{dap} (cm)	IDR actual	IDR máximo	IDR mínimo	No. árb. ralear/ha	% de árb. ralear/ha	G (m ² /ha)	Area basal a ralear/ha	% del área basal a ralear/ha
1	928	15.57	420.8	-	-	-	-	18.28	-	-
2	1008	14.54	407.7	-	-	-	-	17.73	-	-
3	1472	15.28	646.9	-	-	736	50.00	28.92	9.33	32.26
4	1152	15.41	513.5	-	-	528	45.83	22.78	6.52	28.62
5	1197	13.72	439.5	-	-	-	-	19.75	-	-
6	1264	11.90	365.9	-	-	-	-	14.66	-	-
7	1472	12.36	454.0	-	-	-	-	18.86	-	-
8	1376	12.67	442.3	483	207	-	-	18.90	-	-
9	1280	13.16	438.3	-	-	-	-	18.28	-	-
10	1376	13.69	503.3	-	-	576	41.18	21.07	6.37	30.32
11	1456	11.82	416.7	-	-	-	-	16.74	-	-
12	1408	11.06	360.7	-	-	-	-	14.38	-	-
13	976	12.86	321.6	-	-	-	-	14.60	-	-
14	1472	9.64	299.7	-	-	-	-	12.13	-	-
15	1312	9.65	267.6	-	-	-	-	10.72	-	-
16	1424	13.37	500.7	-	-	624	43.82	20.80	6.73	32.36



$$h = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$c = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$h = \sqrt{c^2 - (b/2)^2}$$

$$b = \sqrt{c^2 - h^2}$$

$$a = \sqrt{c^2 - h^2}$$

Distanciamiento promedio

$$D = \frac{2(1) + 4(c)}{3}$$

APENDICE 9

Procedimiento para calcular el error que se comete al estimar el distanciamiento promedio entre los árboles en diseños de plantación diferentes al triangular regular (tresbolillo con triángulos equiláteros) y al cuadrangular

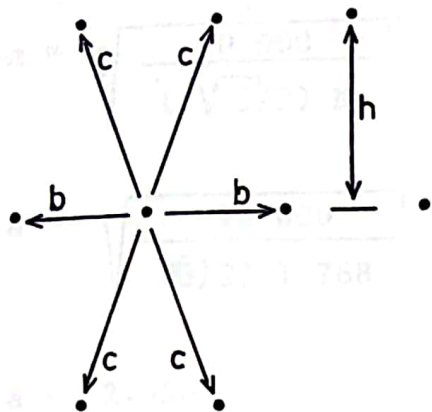
Distanciamiento promedio

$$No. \text{ árboles} = \frac{10 \times 10}{(5 \times 5)}$$

$$No. \text{ árboles} = \frac{10 \times 10}{(5 \times 5)}$$

$$No. \text{ árboles} = \frac{10 \times 10}{(5 \times 5)}$$

Ejemplo para un diseño triangular isósceles (2x3m)



$$b = 2 \text{ m}$$

$$c = 3 \text{ m}$$

$$h = \sqrt{c^2 - (b/2)^2}$$

$$h = \sqrt{3^2 - 1^2}$$

$$h = \sqrt{8} \text{ m}$$

- Distanciamiento promedio:

$$\bar{a} = \frac{2(b) + 4(c)}{6}$$

$$\bar{a} = \frac{2(2) + 4(3)}{6}$$

$$\bar{a} = 2.667$$

- Número de árboles por hectárea:

$$\text{No. árb/ha} = \frac{10\ 000}{(b \times h)}$$

$$\text{No. árb/ha} = \frac{10\ 000}{2 \times \sqrt{8}}$$

$$\text{No. árb/ha} = 1\ 768$$

- Espacio de crecimiento (según S%):

$$a = \sqrt{\frac{10\ 000}{(\sqrt{3/2}) N}}$$

$$a = \sqrt{\frac{10\ 000}{(\sqrt{3/2}) 1\ 768}}$$

$$a = 2.556$$

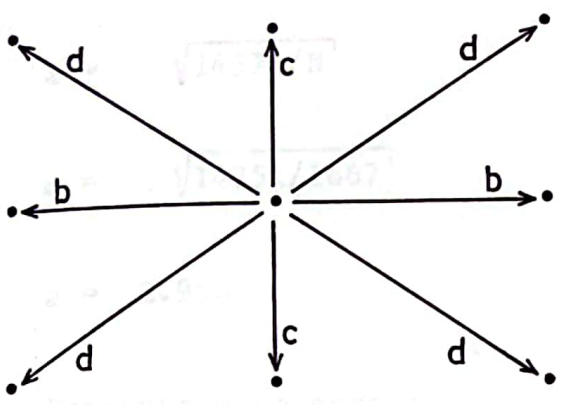
- Porcentaje de error:

$$\% \text{ error} = \frac{\bar{a} - a \times 100}{\bar{a}}$$

$$\% \text{ error} = \frac{2.667 - 2.556 \times 100}{2.667}$$

$$\% \text{ error} = 4.162$$

Ejemplo para un diseño rectangular (2 x 3 m)



b = 3 m
c = 2 m

d = $\sqrt{b^2 + c^2}$
d = $\sqrt{3^2 + 2^2}$
d = $\sqrt{13}$ m

- Distanciamiento promedio:

$$\bar{a} = \frac{2(b) + 2(c) + 4(d)}{8}$$

$$\bar{a} = \frac{2(3) + 2(2) + 4(\sqrt{13})}{8}$$

$\bar{a} = 3.053$

- Número de árboles por hectárea

$$\text{No. árb/ha} = \frac{10000}{(b \times c)}$$

$$\text{No. árb/ha} = \frac{10000}{3 \times 2}$$

No. árb/ha = 1667

- Espacio de crecimiento (según la fórmula para el diseño cuadrangular)

$$a = \sqrt{14571/N}$$

$$a = \sqrt{14751/1667}$$

$$a = 2.956$$

- Porcentaje de error:

$$\% \text{ error: } \frac{\bar{a} - a}{\bar{a}} \times 100$$

$$\% \text{ error: } \frac{3.053 - 2.956}{3.053} \times 100$$

$$\% \text{ error: } 3.2$$

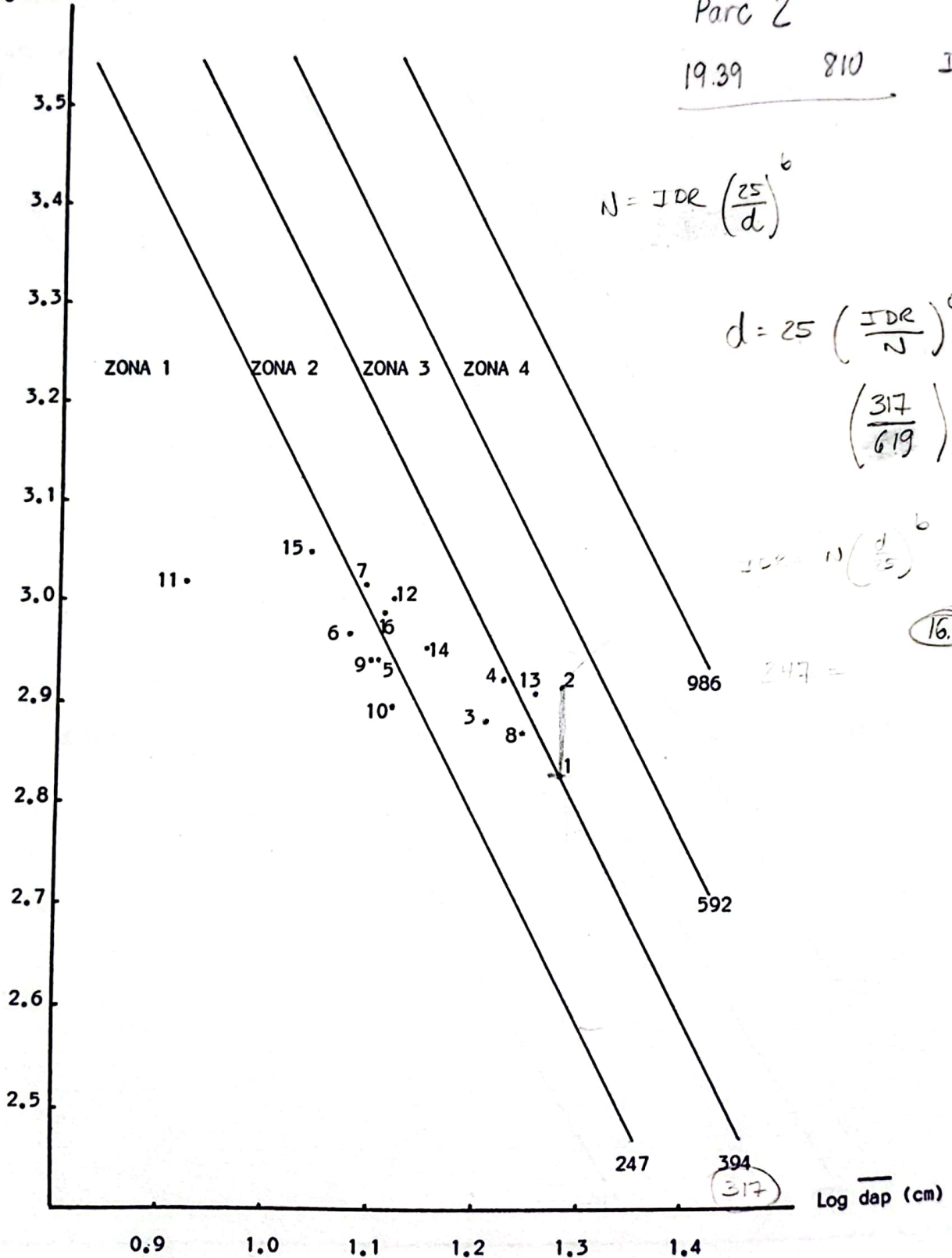
APENDICE 10

**Ubicación de las parcelas de melina y pino, antes del aclareo,
con respecto a la curva de IDR respectiva**

GRAFICO B

UBICACION DE 16 PARCELAS DE Gmelina arborea Roxb.
 CON RESPECTO A LA CURVA DEL IDR
 (ANTES DEL ACLAREO)

Log N (# árb/ha)



Parcel 2

19.39 810 IDR = 489

$$N = IDR \left(\frac{25}{d} \right)^6$$

$$d = 25 \left(\frac{IDR}{N} \right)^{0.6}$$

$$\left(\frac{317}{619} \right)$$

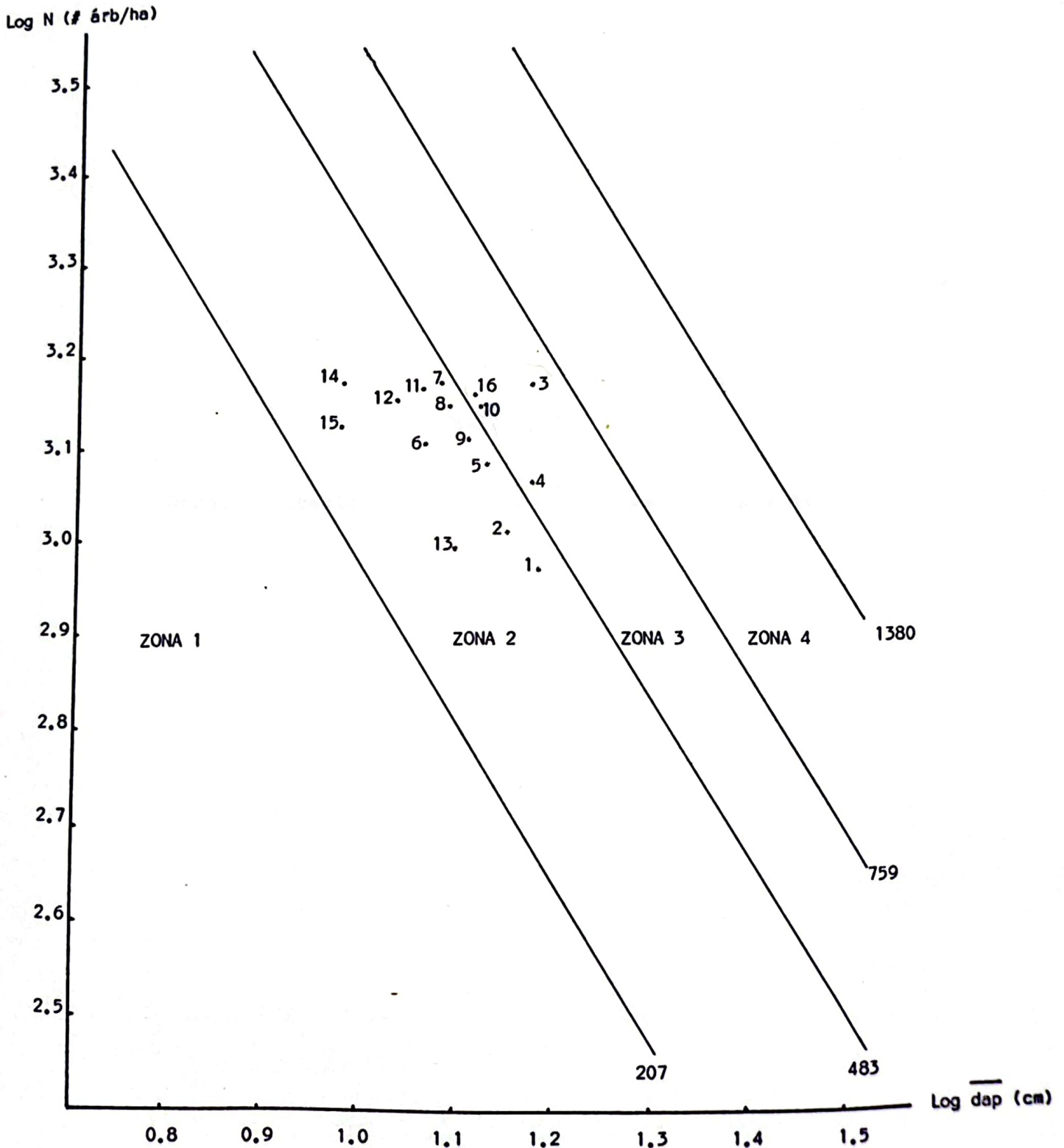
$$IDR = 11 \left(\frac{d}{25} \right)^6$$

16.7

247 =

GRAFICO C

UBICACION DE 16 PARCELAS DE Pinus caribaea Morelet
CON RESPECTO A LA CURVA DEL IDR
(ANTES DEL ACLAREO)



ESTADÍSTICA DE CROCIERAS DE Pinus caribaea EN COSTA RICA
 EN LA ZONA DE LA SIERRA DE LA NEBLINA Y PUERTO DEL PAIS

PLANTAS	EDAD (años)	PERÍMETRO (cm)	DIÁMETRO (cm)	ALTO (m)	DIÁMETRO (cm)
1	1	17.6	1.5	1	1.5
2	7	17.6	1.5	1	1.5
3	3	15.5	1.5	1	1.5
4	7	15.5	1.5	1	1.5
5	10	21.2	1.5	14	1.5
6	6	15.5	1.5	1	1.5
7	1	15.5	1.5	1	1.5
8	1	15.5	1.5	1	1.5
9	1	15.5	1.5	1	1.5
10	1	15.5	1.5	1	1.5
11	1	15.5	1.5	1	1.5
12	1	15.5	1.5	1	1.5
13	1	15.5	1.5	1	1.5
14	1	15.5	1.5	1	1.5
15	1	15.5	1.5	1	1.5
16	1	15.5	1.5	1	1.5
17	1	15.5	1.5	1	1.5
18	1	15.5	1.5	1	1.5
19	1	15.5	1.5	1	1.5
20	1	15.5	1.5	1	1.5
21	1	15.5	1.5	1	1.5

APENDICE 11

Datos de crecimiento de Pinus caribaea en Costa Rica

Fuente: Canacho y Llovet (1988)

* El modelo estadístico desarrollado para predecir el crecimiento de las plantas en función de la edad, es el siguiente:

$$Y = 0.13 + 0.0077X \quad (edad en años)$$

CUADRO K

DATOS DE CRECIMIENTO DE Pinus caribaea PARA LA REGION
ATLANTICA Y NORTE DEL PAIS

PARCELA	EDAD (AÑOS)	DAP PROMEDIO (cm)	PARCELA	EDAD (AÑOS)	DAP PROMEDIO (cm)
1	9	17.6	22	6	18.0
2	7	17.6	23	7	23.4
3	8	15.8	24	3	10.6
4	7	19.2	25	6	15.6
5	10	23.0	26	14	23.4
6	6	12.5	27	9	19.9
7	5	8.4	28	5	12.7
8	13	21.5	29	14	23.5
9	7	19.2	30	13	19.7
10	3	13.6	31	11	19.7
11	13	18.5	32	17	25.8
12	11	21.1	33	5	13.8
13	17	32.5	34	7	14.6
14	13	23.1	35	3	9.9
15	5	13.2	36	3	14.7
16	11	13.3	37	5	14.3
17	10	18.7	38	5	12.8
18	4	10.2	39	11	22.5
19	4	11.3	40	5	15.9
20	4	11.8	41	5	14.6
21	11	15.3			

Fuente: Camacho y Liegel (1987)

* El modelo matemático desarrollado para predecir el dap en términos de la edad, es el siguiente:

$$\text{dap} = 8.5 + 1.067 * (\text{edad en años})$$

$$r = 0.83166$$

Es necesario aclarar que este modelo tiene grandes limitantes, por lo que no se recomienda su uso. Para efectos del presente trabajo se utilizó para tener una idea más realista del dap que se podría obtener en el momento de la corta final.

UBICACION DE LAS PARCELAS DE MELINA Y PINO, DESPUES DEL ACLAREO, CON RESPECTO A LA CURVA DEL IDR RESPECTIVA

APENDICE 12

Ubicación de las parcelas de melina y pino, después del aclareo, con respecto a la curva del IDR respectiva

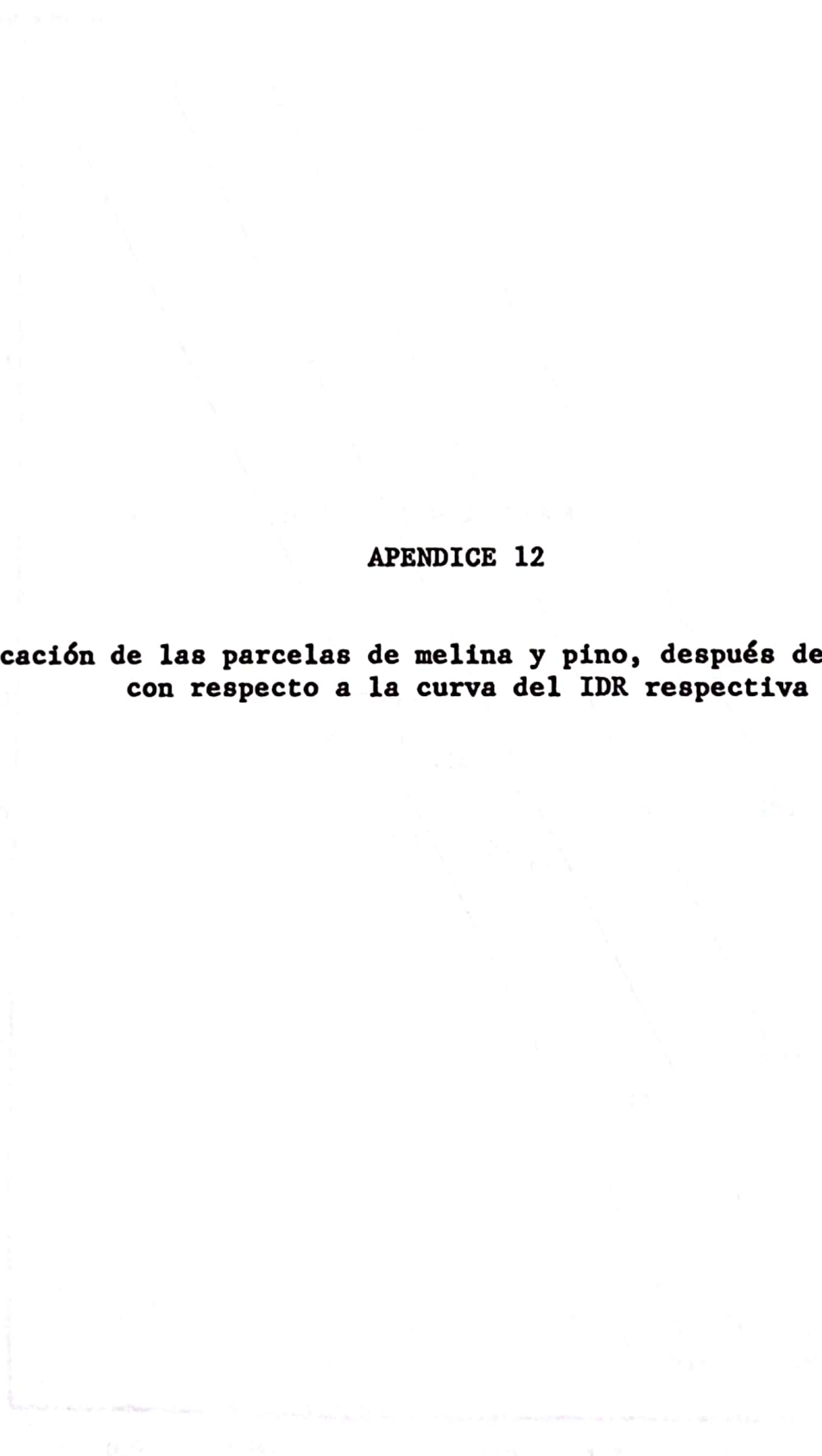


GRAFICO CH

UBICACION DE 16 PARCELAS DE Gmelina arborea Roxb
CON RESPECTO A LA CURVA DEL IDR
(DESPUES DEL ACLAREO)

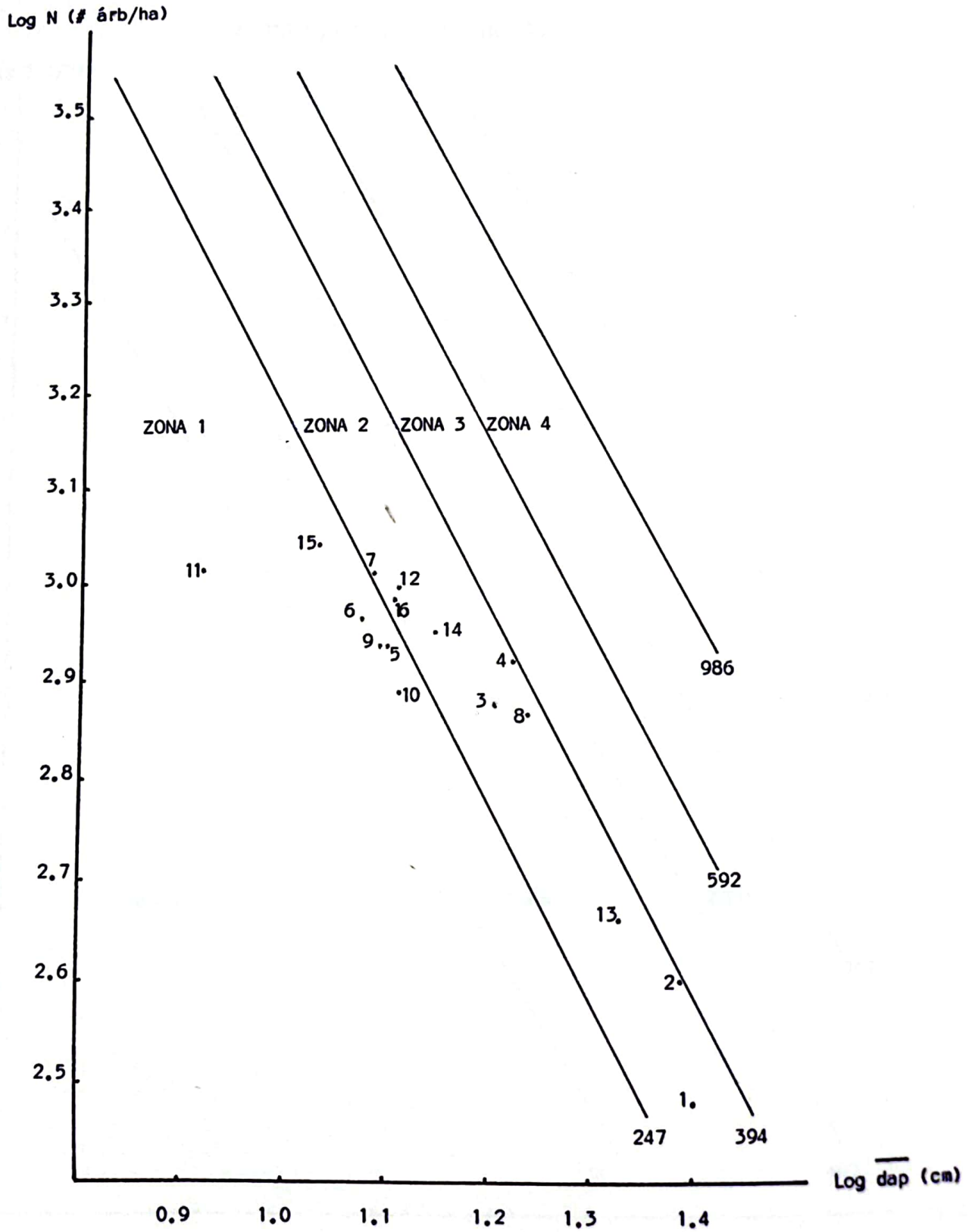
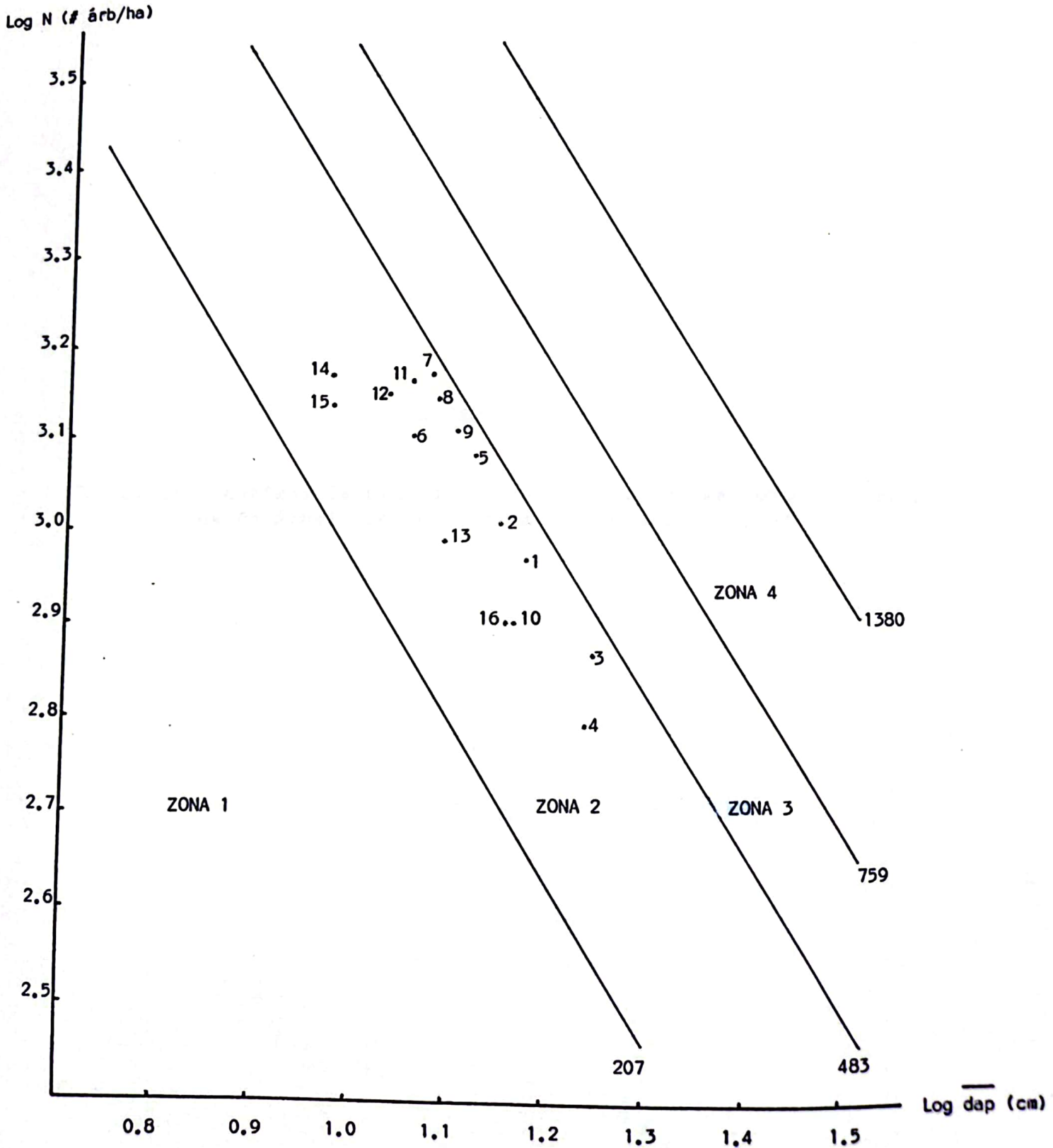


GRAFICO D

UBICACION DE 16 PARCELAS DE Pinus caribaea Morelet
CON RESPECTO A LA CURVA DEL IDR
(DESPUES DEL ACLAREO)



APENDICE 13

Tablas para estimar la cantidad de productos que se pueden obtener de un árbol, conocido su dap y su altura total

CUADRO I

ESTIMACION DE LOS DISTINOS PRODUCTOS A OBTENER DADO EL DIAMETRO
(dep) Y LA ALTURA TOTAL DEL ARBOL, PARA LOS RODALES DE MELINA

FINCA TRAC TAOO

CLASE ALTURA (m)	13.1 - 15.0	15.1 - 17.0	17.1 - 19.0	19.1 - 21.0	21.1 - 23.0	23.1 - 25.0
CLASE DIAMETRICA (cm)	O C M	O C M	O C M	O C M	O C M	O C M
10.1 - 12.0		3 1	3 1	3 2		
12.1 - 14.0	1 2	2 2	2 3	3 3		
14.1 - 16.0		2 3	2 4	2 4	2 5	
16.1 - 18.0				1 4 1	2 4 1	2 4 1
18.1 - 20.0				2 3 1	2 4 1	
20.1 - 22.0				2 2 1	1 4 1	
22.1 - 24.0				1 4	1 4 1	
24.1 - 26.0					2 2 1	

Donde: O: Poste Ornamental, con 2.1 m de largo y un diámetro entre 7 y 10 cm

C: Poste para cerca, con 2.1 m de largo y un diámetro entre 10 y 15 cm

M: Poste para el cultivo de Maracuyá, con 3.25 m de largo y un diámetro entre 15 y 18 cm

CUADRO M

ESTIMACION DE LOS DISTINTOS PRODUCTOS A EXTRAER DADO
EL DIAMETRO (dap) Y LA ALTURA TOTAL DEL ARBOL,

PARA LOS RODALES DE PINO

FINCA TRAC-TACO

Clase Diamétrica (cm)	Clase de Altura (m)					
	7.1 - 9.0	9.1 - 11.0	11.1 - 13.0	13.1 - 15.0		
8.1 - 10.0	1	0	1	0		
10.1 - 12.0	1	0	1	2	1	
12.1 - 14.0	0	1	1	1	2	2
14.1 - 16.0	1	1	1	1	2	2
16.1 - 18.0	0	1	0	2	1	3

Donde: O: Poste ornamental, con 2.1 m largo y diámetro entre 7 y 10 cm

C: Poste para cerca. con 2.1 m largo y diámetro entre 10 y 15 cm

PROGRAMA DE LA UTILIZACIÓN DEL IDR PARA PROGRAMAR
 LOS TRABAJOS DE LOS SERVICIOS DE FICHA DE SERVICIO

CUADRO II

DISTRIBUCIÓN DIARIA DE TRABAJOS SANOS Y DEFECTUOSOS DE
 FICHA DE SERVICIO DEL LOTE 1 A

Categoría	Descripción	No. de fichas	No. de trabajos	No. de defectos
-----------	-------------	---------------	-----------------	-----------------

APENDICE 14

Muestra de cálculos, para diseñar un programa de
 aclaros según el método del IDR

Los datos de los trabajos, se obtienen de los registros de los trabajos realizados, en los que se indica el número de fichas de servicio, el número de trabajos realizados y el número de defectos encontrados.

EJEMPLO DE LA UTILIZACION DEL IDR PARA PROGRAMAR
 RALEOS FORESTALES EN RODALES DE Pinus caribaea

CUADRO N°

DISTRIBUCION DIAMETRICA DE ARBOLES SANOS Y DEFECTUOSOS* DE
Pinus caribaea DEL LOTE 2 A

Clase	Clase diamétrica (cm)	No. árb/ha	No. árb/ha con defectos
1	8.0	80	80
2	8.1 - 13.0	320	96
3	13.1 - 18.0	704	80
4	18.1 - 23.0	320	16
5	23.1 - 28.0	48	--
		1 472	272

No. árb/ha: 1 472

dap: 15.3 cm

IDR actual: 648

* Arboles torcidos, bifurcados, quebrados, con problemas de cola de zorro, suprimidos.

Pregunta 1

Deberá ralearse en este momento la plantación?

Dado que el objetivo de la plantación es la producción de madera para aserrío, ésta deberá mantenerse en la zona 2, cuyo límite máximo es 483. Al ser el IDR actual, de este lote, mayor al límite máximo de la zona óptima, es necesario efectuar un raleo.

Pregunta 2

Cómo diseñar un programa de raleos para este lote?

Para elaborar el programa de raleos, es necesario completar un cuadro como el que se presenta a continuación:

CUADRO _____

PROGRAMA DE RALEOS PARA _____

Intervención	IDR		No. árb/ha		dap (cm)	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	648*	²⁰⁷ (3)	1472*	(3)	15.3*	(3)
2	(4)	(7)	(3)	(5)	(4)	(6)
3	(8)	(10)	(5)	(2)	(8)	(9)
Corta final	(11)	--	(2)	--	(1)	--
	483		220		40	

* Estos datos se conocen por la información recolectada en el campo.

- (1) El primer dato que se fija es el dap promedio que se desea en el momento de la corta final, en este caso, se estimó que debe ser de 32 cm.
- (2) Conocido el dap promedio final (32 cm) y el IDR máximo para producir madera para aserrío (483), se procede a determinar el número de árboles por hectárea (N) que se deben tener al momento de la corta final, para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$N = \text{IDR} \left(\frac{25}{\text{dap}} \right)^{1.67}$$

$$N = 483 \left(\frac{25}{32} \right)^{1.67}$$

$$N = 320$$

$$N = \text{IDR} \left(\frac{25}{\text{dap}} \right)^{1.67}$$

El siguiente paso consiste en programar el primer raleo, a continuación se indica la forma de hacerlo:

- (3) Como se mencionó anteriormente, el objetivo de la plantación es producir madera para aserrío, por lo tanto el rodal deberá ubicarse en la zona en donde el IDR oscile entre 207 y 483. Para lograr ésto, deberán eliminarse ciertos árboles con el fin de bajar el IDR de la plantación hasta esta zona óptima.

Considerando el objetivo de manejo, los árboles defectuosos son los que se deben eliminar, de esta forma el potencial de crecimiento se distribuirá en los individuos de mejor calidad.

El número de árboles que se deben ralear para ubicar a la plantación en la zona óptima se deberá establecer por tanteo, así, por ejemplo, se tiene lo siguiente:

En un primer intento se decidió ralear 496 árboles, eliminando las clases diamétricas 1 y 2 y los árboles defectuosos de las clases de diámetro 3 y 4; con esto el número de árboles se disminuirá a 976.

Para conocer el IDR después de efectuado un raleo como el que se propuso anteriormente, es necesario conocer el diámetro promedio después del raleo. Para esto, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\overline{dap} = \sum \left[\frac{(PM_i) (N_i)}{\sum N_i} \right]$$

donde: \overline{dap} = diámetro promedio después del raleo
 PM_i = punto medio de la clase diamétrica i
 N_i = número de árboles remanentes por hectárea de la clase i después del raleo.

es así como:

$$\overline{dap} = \frac{(15.55) (624) + (20.55) (304) + (25.55) (48)}{624 + 304 + 48}$$

$$\overline{dap} = 17.6 \text{ cm}$$

Conocido el \overline{dap} después del raleo (17.6 cm) y el número de árboles por hectárea después del mismo (976), se procede a calcular el IDR:

$$IDR = N \left(\frac{\overline{dap}}{25} \right)^{1.67}$$

$$IDR = 976 \left(\frac{17.6}{25} \right)^{1.67}$$

$$IDR = 543$$

Como se puede observar, el IDR de la plantación no se logró bajar hasta la zona óptima, por lo tanto, deberá efectuarse un raleo un poco más intenso. Si se eliminan otros 240 árboles de la clase diamétrica 3 se obtiene que el número de árboles por hectárea queda en 736, el dap después del raleo en 18.3 cm y el IDR en 437. Como resultado de la anterior decisión se logró ubicar el rodal en la zona propicia para producir madera. A pesar que el IDR está muy cercano a 483, se decide no bajarlo más, ya que, esto implicaría efectuar un raleo de más del 50%, el cual se considera no es conveniente para este lote debido a la susceptibilidad que podría presentar a ciertos factores abióticos (viento principalmente).

- (4) Luego del primer raleo, los árboles seguirán creciendo, con lo cual el IDR irá aumentando. Un segundo raleo deberá efectuarse en el momento en que el IDR llegue a 483, esto sucederá cuando el $\overline{\text{dap}}$ haya aumentado a:

$$\overline{\text{dap}} = 25 \left(\frac{\text{IDR}}{N} \right)^{0.6}$$

$$\overline{\text{dap}} = 25 \left(\frac{483}{736} \right)^{0.6}$$

$$\overline{\text{dap}} = 19.4 \text{ cm}$$

- (5) Para un segundo raleo, el número de árboles por hectárea deberá pasarse de 736 a 320, lo cual se considera no es conveniente para la plantación. Por lo tanto, se deberá programar un tercer raleo.

Por lo anterior, para el segundo raleo, se procederá a eliminar 300 árboles, con esto el número de árboles por hectárea pasará a 436.

- (6) Dado que después de aplicado el primer raleo, la plantación tenderá a ser homogénea, se recomienda realizar un raleo sistemático, con el cual el dap se mantendrá aproximadamente igual, o sea, en 19.4 cm.

(7) Luego de hacer el segundo raleo, el IDR para la plantación bajará a:

$$\text{IDR} = 436 \left(\frac{19.4}{25} \right)^{1.67}$$

$$\text{IDR} = 285$$

(8) Nuevamente, los árboles después del raleo seguirán creciendo, así, un tercer raleo debe hacerse cuando el IDR sea otra vez de 483, y ésto será cuando el $\overline{\text{dap}}$ aumente hasta:

$$\overline{\text{dap}} = 25 \left(\frac{483}{436} \right)^{0.6}$$

$$\overline{\text{dap}} = 26.6 \text{ cm}$$

(9) Para llegar a 320 árboles por hectárea, es necesario cortar 116 árboles. Si el raleo se hace otra vez en forma sistemática, el diámetro promedio permanecerá aproximadamente en 26.6 cm.

(10) Con este tercer raleo, el IDR va a disminuir hasta:

$$\text{IDR} = 320 \left(\frac{26.6}{25} \right)^{1.67}$$

$$\text{IDR} = 355$$

(11) Luego de efectuar el tercer raleo, debe dársele tiempo a la plantación para que el IDR aumente hasta 483, momento en que deberá realizarse la corta final; se obtienen así, árboles con un diámetro promedio de 32 cm.

Efectuados todos los cálculos anteriores, el programa de raleos queda como sigue:

CUADRO 0

PROGRAMA DE RALEOS PARA Pinus caribaea, LOTE 2 A

Intervención	IDR		No. árb/ha		dap (cm)	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	648	437	1 472	736	15.3	18.3
2	483	285	736	436	19.4	19.4
3	483	355	436	320	26.6	26.6
Corta final	483	---	320	---	32.0	---

Debe aclararse que el programa de raleos anterior es específico para el lote 2 A. En aquellos estratos en los cuales haya más de una parcela, deberá trabajarse con datos promedios de las parcelas.

APENDICE 15

Mapa de ubicación de las parcelas permanentes en la finca TRAC TACO