

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Especie forestal

Nombre científico: Pinus oocarpa Schiede

Nombre vulgar: Pino ocote

El Pinus oocarpa es una especie de sitios elevados, que crece en zonas comprendidas entre 600 y 1700 m.s.n

Se presenta desde el Noroeste de México hacia el Sur a través de Guatemala y Nicaragua. (10)

Aparece en bosques puros o mixtos con otras especies de pinos o de otra vegetación generalmente con especies del género Quercus. (13)

3.1.2 Descripción de la zona de origen de las muestras

3.1.2.1 Localización geográfica: La zona seleccionada para la obtención de las muestras de Pinus oocarpa para realizar el presente ensayo fue Siguatepeque, Departamento de Comayagua localizada entre los paralelos 13 y 16 Latitud Norte y 83 a 89 longitud Oeste en el bosque de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales. (ESNACIFOR).

3.1.2.1 Condiciones climáticas:

Precipitación media anual	1222 mm
Promedio temp.máxima anual	27.2°C
Promedio temp.mínima anual	12.5°C

Temperatura media anual 19,90C
 Altura sobre el nivel del mar 1007 metros*

3.1.2.3 Condiciones generales de suelo: El suelo del área está clasificado como clase VI y VII de capacidad de uso (denominación local talpatate). Son suelos desarrollados sobre materiales volcánicos, con un declive que va de fuerte a moderado.

La pendiente dominante es de 30-60%, con un drenaje rápido presentando peligro de erosión alta.

Productividad potencial baja y el tipo de suelo es recomendado para bosques, con pastos y cultivo permanente donde la pendiente lo permita.**

3.1.3 Lugar y fecha de los ensayos

Las observaciones correspondientes al presente ensayo se realizaron en el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (C.U.R.L.A) y el Laboratorio de Investigaciones Tropicales de la Standard Fruit Co, iniciándose la recolección de muestras en Febrero de 1977, finalizando la etapa de toma de observaciones en Junio de 1977.

3.1.4 Equipo e instrumentos

Para el desarrollo del presente trabajo se hizo uso del equipo de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ENACIFOR) y del Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (C.U.R.L.A)

* Datos proporcionados por la Oficina de Climatología, Servicio Meteorológico Nacional.

** Tomado del mapa parcial de Honduras; Clasificación de tierras, Organización de los Estados Americanos, Dpto. de Suelos del Ministerio de Recursos Naturales, 1962

3.1.4.1 Equipo de campo

- fotografías aéreas del área
- brújula
- cinta
- relascopeo Bitterlich
- forcípulas
- sierra banda
- cepillo

3.1.4.2 Equipo de laboratorio

Dos balanzas de precisión: "Stanton" F4F con capacidad de 160 gr. y "Sauter" con capacidad de 1000 gr.

Estufa de ventilación forzada a $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ de temperatura

Desecadores

3.2 MÉTODOS

Para la determinación del peso específico se procedió midiendo el volumen a diferentes contenidos de humedad por el método de desplazamiento de agua y el peso usando la balanza de precisión.

Los ensayos se realizaron bajo 3 estados de humedad: estado verde, seco al aire y anhídrido.

3.2.1 Conducción del ensayo

De acuerdo a las condiciones del bosque y a la distribución de los árboles en el área se realizó un muestreo al azar siguiendo un rumbo determinado previamente.

Se tomaron 7 árboles-muestras aleatoriamente, utilizando para ello la banda o factor de los unos del relascopeo de Bitterlich, en lo-

tes de radio variable, distantes unos del otro entre 1400-1500 metros aproximadamente.

Localizado el punto central, se inició el proceso con vista al Norte, siguiendo el movimiento de las manecillas del reloj (a la derecha) tomándose como árbol-muestra el tercer árbol "contado".

En caso de no cumplir las especificaciones se tomó el siguiente y así sucesivamente hasta cerrar el círculo y coincidir con el punto de partida.

Concluido el proceso, se pasó a un nuevo lote donde se obtuvo el siguiente árbol (segundo) y así sucesivamente hasta completar el número de árboles de muestra estipulados.

De cada árbol seleccionado se tomó una descripción general, además de los datos especificados en formularios 1 y 2 (ver apéndice)

Al árbol tumbado y libre de ramas, se le midió su longitud total (L), la cual fue dividida partiendo de la base a cada 20% de la longitud total, para poder evaluar así (según modelo de diseño) la variación del peso específico con relación a la altura.

Luego se cortaron discos de 10 cm. de grueso a 10%, 30%, 50%, 70%, 90% de la altura total del árbol, o sea el punto medio de cada 20% de la altura. Paralelamente se anotó para cada uno de ellos su posición (X_i) dentro del eje longitudinal del árbol.

En el laboratorio los discos o rodajas fueron descortezados, reaserrados, cepillados y lijados para luego obtener un sector de 60° con vértice en la médula y un grosor de 1 pulgada (2.54cm) (Ver Figura 1).

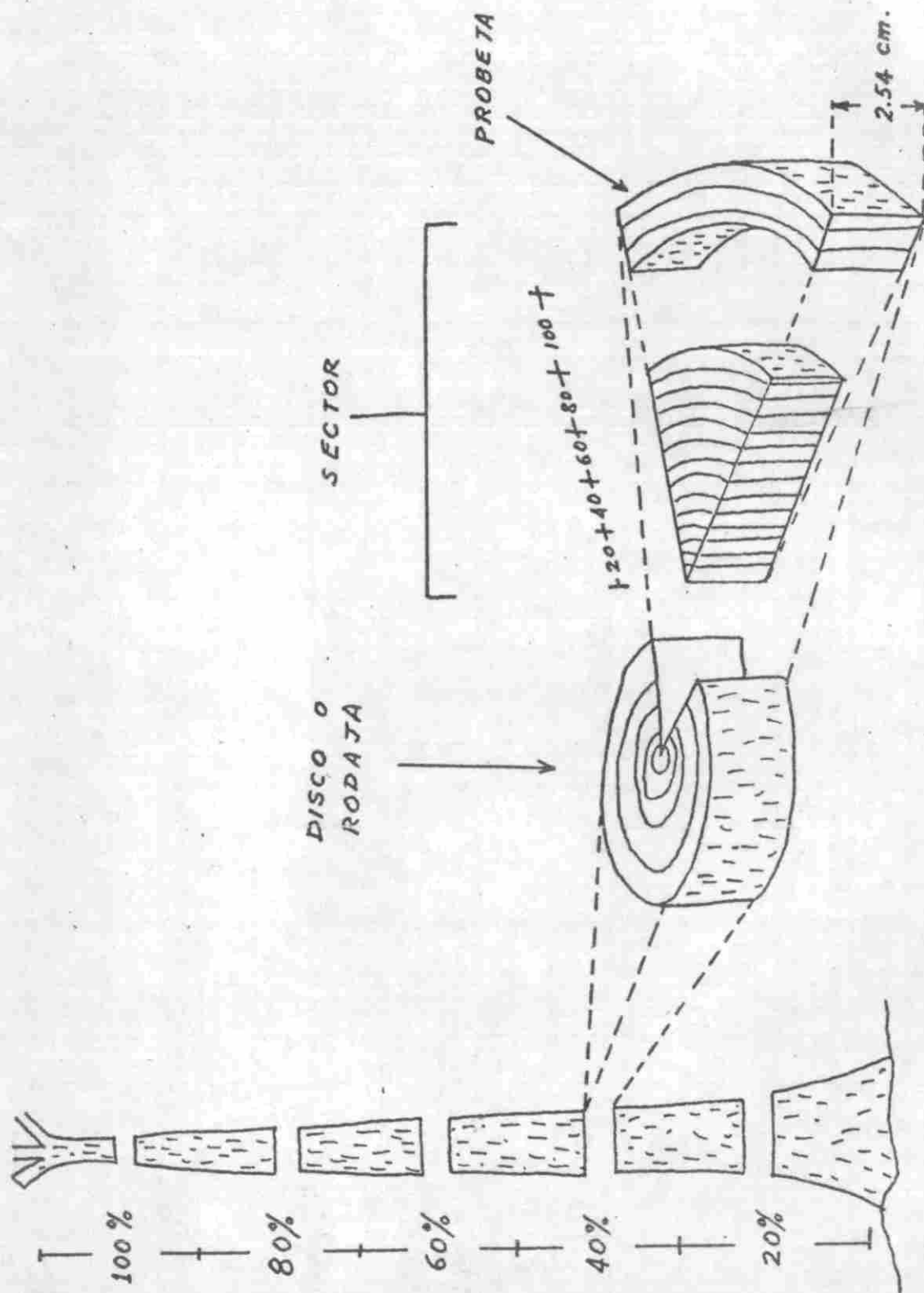


FIGURA No. 1 METODO USADO PARA LA OBTENCION DE MUESTRAS O PROBETAS PARA LA DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Lo mismo que con la altura, el sector fue dividido a cada 20% del radio de la rodaja, partiendo del centro hacia la periferia. Cada una de estas partes constituyeron las probetas o unidades de ensayo, a las cuales se les determinó su peso específico. El sector se dividió a cada 20% de su radio para poder evaluar así la variación radial del peso específico en el árbol.

Por lo anterior se desprende que para cada 20% de la altura se obtuvieron 5 muestras radiales, lo cual significa un total de 25 muestras por árbol.

3.2.2 Diseño experimental

La conducción del ensayo experimental y la evaluación de los resultados, estuvieron basados en el diseño completo al azar, con igual número de determinaciones, siendo el modelo aditivo lineal para cada observación como sigue:

$$X_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

donde: U = media general

T_i = efecto de tratamientos (niveles de altura o probetas radiales)

E_{ij} = efecto al azar o error muestral

Rangos: i 1, 2, ..., 5 (t) tratamientos

j 1, 2, 3, ..., 35 (r) observaciones

Los resultados de las determinaciones de los pesos específicos fueron debidamente tabulados de acuerdo al esquema presentado en el cuadro No. 1, para realizar el análisis estadístico y su respectiva inferencia.

En el cuadro No. 2 se presentan los valores esperados en los cuadros medios E (C.M.) del modelo al azar.

CUADRO No. 1 TABULACION DE LOS PESOS ESPECIFICOS

(i) Niveles de altura o radios

Observaciones	20 %	40 %	60%	80 %	100 %	(1
(J) 1	X_{11}	X_{21}	X_{31}	X_{41}	X_{51}	
2	X_{12}	X_{22}	X_{32}	X_{42}	X_{52}	
3	X_{13}	
.	
.	
.	
.	
.	
30	$X_1(34)$	$X_2(34)$	$X_3(34)$	$X_4(34)$	$X_5(34)$	
35	$X_1(35)$	$X_2(35)$	$X_3(35)$	$X_4(35)$	$X_5(35)$	

(1. Niveles de altura o radios de la base a la parte alta del fuste o radios a partir de la médula a la periferia respectivamente.

CUADRO No. 2 VALORES ESPERADOS EN LOS CUADRADOS MEDIOS E (C.M.)

F. DE VARIACION	G.L.	E (C.M)
Entre alturas	$t - 1 =$ $5 - 1 = 4$	$s^2 + r s^2 \cdot T_1$
Error	$t(r - 1) =$ $5(35 - 1) = 170$	s^2
TOTAL	$rt - 1 =$ $35(5) - 1 = 174$	

X_{ij} = cada observación

Siendo; $i = 1, 2, \dots, 5$ (t) altura o radios

$j = 1, 2, 3, \dots, 35$ (r) observaciones

s^2 = varianza

r = repeticiones

$s^2 T_1$ = varianza de alturas