

LANLY

**ESTUDIO SOBRE
LA SITUACION FORESTAL
DE NICARAGUA**



21 MAY 1979
23.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ECONOMICOS
BANCO CENTRAL DE NICARAGUA

INDICE

	INTRODUCCION	
I.	ECOLOGIA: LA CRISIS INVISIBLE	1
	Marco Geográfico	3
	Consideraciones Demográficas	6
	Nutrición	9
	La Vida Silvestre	11
	Erosión y Monocultivo en Occidente	14
	Tala	15
	Las Quemas	15
II.	ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION	
	Maderas Duras	17
	Pinares de la Región Interior Norte	23
III.	SITUACION Y POTENCIAL FORESTAL: RESULTADOS	
	Maderas Duras	26
	Pinares de la Región Interior Norte	30
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
	APENDICE ESTADISTICO	41
	BIBLIOGRAFIA	82

4. Cinta Topográfica Lufkin, que permite a los Centros de las parcelas estar separados por 2 cadenas (40 m) y al utilizarse conjuntamente con el relascopio, compensa en forma automática por los declives del terreno.
5. Jalón de extensión de Permacidad, que junto con el Relascopio ayuda a conocer la distancia del árbol medido al observador.
6. Brújula de Silva "Ranger" para averiguar el rumbo magnético de una línea recta dada.

PINARES DE LA REGION INTERIOR NORTE

Antecedentes

En Agosto de 1975 se diseñó un sistema de medición para los pinares, que fuera rápido y adecuado con el fin de obtener una idea razonable del volumen de esta madera en la Región.

Al determinar preliminarmente la ubicación, la extensión del área de Pinus oocarpa y los problemas generales involucrados, se visitó por tierra la región para conocer la accesibilidad del terreno y otras condiciones forestales.

Estas investigaciones condujeron a la decisión de que el área de interés, debería extenderse más hacia el Norte de la Región, es decir, donde las masas de pinos se encuentran más frecuentemente (Cordillera Las Segovias). Se decidió estudiar los pinares de San José de Cusmapa (Departamento de Madriz), San Pedro del Potrero Grande (Departamento de Chinandega) y al suroeste de Estelí y noreste de León, por la adecuada distribución que todavía existe en estas zonas.

Con la esperanza de obtener a corto plazo fotografías aéreas de toda Nueva Segovia* (donde crecen la mayoría de pinos en la Región en estudio) se elaboró un plan general de medición utilizando mapas topográficos de escala 1:50,000 (serie E751) y el mapa general de la extensión de los pinares elaborado por el grupo de trabajo. Diariamente, si fuera posible, se harían medidas de muestreo en los pinares de la Región, hasta completar un período de tres meses en trabajo de campo.

*: Por ese tiempo, la Misión Forestal de FAO ya había solicitado la toma de las fotografías en referencia al Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Se decidió utilizar el sistema de muestreo Bitterlich (o muestreo por puntos), haciendo estaciones cada 40 metros (2 cadenas), a lo largo de 1 kilómetro. El Mapa 1 muestra las localizaciones generales de las líneas finalmente escogidas para el Estudio General.

Por consideraciones de tiempo se decidió que la investigación de campo podría llevarse a cabo utilizando dos grupos. Cada grupo estaría compuesto de tres personas: el técnico encargado del trabajo y dos ayudantes. Una vez en el campo, el técnico encargado decidiría la zona para ubicar el comienzo de cada línea de muestreo y proceder a las medidas de cubicación, seleccionando una zona que pareciera rendir un mínimo de cuatro árboles por parcela con el factor del área basal (BAF) usado*. Desde el comienzo de cada línea el grupo siempre caminaría contra la pendiente general, poniendo las parcelas cada dos cadenas sobre el trayecto de la línea. Se considerarían los pequeños claros que aparecen frecuentemente en el bosque como parte del rodal a estudiar; se mantendrían las líneas de muestreo dentro del rodal aún cuando tuvieran menos de veinticinco parcelas. Uno de los grupos llevaría una motosierra para cortar árboles y medirlos por secciones de dos metros cada uno, para obtener datos pertinentes al volumen de madera y de corteza.

Para coordinar los esfuerzos de los dos grupos, un asesor técnico coordinaría los grupos e inspeccionaría el trabajo, llevaría los datos de campo a Managua para pasarlos a tarjetas de computadora, haría el programa de computación y averiguaría los factores de corteza de madera.

Datos Recolectados

La información tomada sobre los árboles incluiría solamente: lectura del nivel en el relascopio a un pie (0.3 m) del suelo; DAP con corteza (DAPc.c.) a la décima de pulgada (0.25 cm.) más cercana; altura total en pies; altura aprovechable, en pies y su correspondiente diámetro tomados a un mínimo de 6 pulgadas (15 cm); altura comercial en pies y su diámetro correspondiente a un mínimo de 10 pulgadas (25 cm); y diámetro medio de altura comercial en pulgadas**.

*: Los BAFs utilizados fueron 5 y 10 pies²/acre (1.14785 y 2.2957 m²/ha) según la densidad y tamaño de los árboles encontrados. Una breve explicación del sistema de muestreo Bitterlich se presenta en el Apéndice.

** : Debido a una pequeña diferencia entre la estrategia al comienzo del Estudio General y la desarrollada después en las primeras líneas efectuadas, los grupos de campo no tomaron las medidas de altura y diámetro comercial en quince líneas.

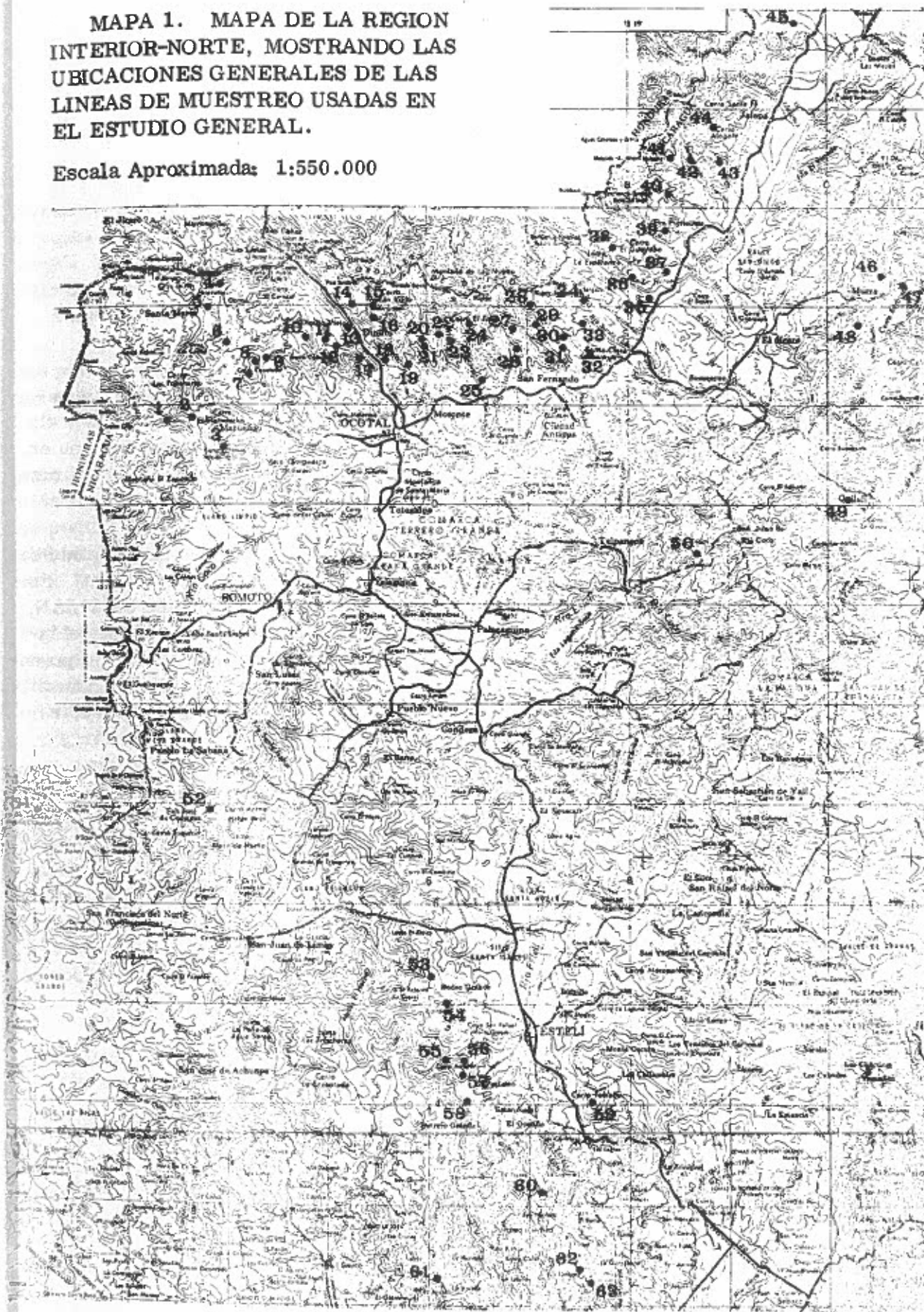
Materiales

Los instrumentos forestales utilizados en el estudio fueron, como en el caso de las maderas duras, los siguientes:

- a. Relascopeo de Spiegel.
- b. Cinta Diamétrica Stevens "wyteface", calibrada en décimas de pulgadas, para medir el diámetro de la altura del pecho (DAP)
- c. Cinta Topográfica Lufkin.
- d. Jalón de extensión de Permaclad.
- e. Brújula de Silva "Ranger".

MAPA 1. MAPA DE LA REGION INTERIOR-NORTE, MOSTRANDO LAS UBICACIONES GENERALES DE LAS LINEAS DE MUESTREO USADAS EN EL ESTUDIO GENERAL.

Escala Aproximada: 1:550.000



de hectáreas. Esto significaría una reducción de 17 por ciento en los últimos seis años, lo cual reduce el volumen estimado del inventario forestal de latifoliadas a solamente 117.0 millones de metros cúbicos.

Entre tanto se estima que el ritmo de extracción comercial significaría 2.5 millones de metros cúbicos en total en los próximos quince años, el avance de la frontera agrícola (agravado por las prácticas de corte y quema reseñadas en la primera sección) redundaría en la desaparición de bosques en el orden de 1.4 millones de manzanas, que corresponderían a cerca de 36.5 millones de metros cúbicos. Esto ilustra con claridad la gravedad de la situación forestal, no tanto respecto a la actividad maderera propiamente dicha como en cuanto a las características de expansión de las áreas agropecuarias. Tanto los problemas de orden ecológico como económico derivados de esta circunstancia, requieren un ordenamiento y orientación que adecúen el aprovechamiento de los recursos forestales y del recurso tierra a las necesidades del país.

Un análisis detallado del impreso de computadora también puede suministrar cierta percepción de la distribución y frecuencia de las especies. Como puede apreciarse, algunas especies parecen ser de áreas específicas, entre tanto otras parecen tener amplia distribución.

PINARES DE LA REGION INTERIOR NORTE

En relación a los volúmenes con corteza y sin corteza, de la medición de 23 árboles se obtuvo la siguiente relación: $DAP_{s.c.} = 0.889 DAP_{c.c.}$, coeficiente que es similar al del Proyecto de Inventario Forestal de Honduras (1965) donde en base a una muestra de 646 árboles se llegó a la siguiente relación: $DAP_{sc} = 0.8854^{1/} DAP_{c.c.}$ (Ver nota).

Aplicando dicho resultado a la fórmula para volumen total de un árbol (Pinus oocarpa) derivada en Honduras, donde: $V = 0.31945 D^{1.72104} A^{1.08866}$, siendo $V =$ volumen Total s.c. (dm^3), $D =$ DAP sin corteza (dm) y $A =$ Altura Total (dm), se llegó a la siguiente fórmula: $V = 0.31945 (0.885424 DAP \text{ con corteza})^{1.72104} A^{1.08866}$.

1/ Puesto que el tamaño del muestreo en el Inventario Forestal hondureño fué más amplio que el realizado para este trabajo, se hace recomendable utilizar la cifra de aquel estudio.

Nota: s.c.: sin corteza; c.c.: con corteza

Se efectuó un análisis de varianza (ANDEVA) en base a tres regresiones para volumen total, aprovechable y comercial, contrastándose los volúmenes estimados en las 63 líneas de muestreo con los volúmenes calculados a través de la fórmula anterior. Dicho análisis rindió valor F de 1004.6, 813.2 y 482.6 respectivamente significativo a un nivel de probabilidad mayor de 0.999. En otras palabras, una parte muy significativa de la variación volumétrica real es explicada por la regresión en la fórmula de FAO para Honduras.

Aplicando los resultados de regresión a la fórmula de volumen total, se concluyó en el uso de fórmulas para tres distintos tipos de volumen reflejando aproximadamente las condiciones boscosas nicaragüenses:

$$\begin{aligned} \text{Volumen Total} &= 0.25234 D^{1.72104} A^{1.08866} + 3.69 \\ \text{Volumen aprovechable} &= 0.24594 D^{1.72104} A^{1.08866} - 1.21 \\ \text{Volumen comercial} &= 0.19020 D^{1.72104} A^{1.08866} = 166.68 \end{aligned}$$

donde el volumen es expresado en dm^3 ; $D = \text{DAPc.c.}$, en dm; y $A =$ altura total, en dm.

La aplicación de estas fórmulas a los datos obtenidos en el estudio rindió los resultados adjuntos, entre los que se presentan además los promedios globales y errores estándares de las variables más importantes. (Ver cuadro en la siguiente página).

Un mayor detalle es presentado en el cuadro No. 1 en el apéndice. A continuación se presenta una explicación de encabezamiento de sus columnas:

LINEA - Los números de cada línea de muestreo, correspondientes a los números que aparecen en el Mapa 1.

NOMBRE DEL LUGAR - Los nombres de los sitios más cerca o mejor conocidos al lugar específico de la línea, que también aparecen en los mapas topográficos de escala de 1:50.000 de la Región.

CODIGO DE MAPA 1:50.000

RESUMEN DE RESULTADOS: PINARES

ENCABEZAMIENTO	PROMEDIO GLOBAL	\bar{S}_x	UNIDAD
Volumen Total s.c.	50.44	3.63	m ³ /ha
Volumen Aprov. s.c.	45.81	3.13	m ³ /ha
Volumen Com. s.c.	30.00	2.86	m ³ /ha
DAP c.c.	46.2	.9	cm
Altura Total	25.6	.5	m
Forma	.413	.006	-
Arboles por Parcela	4.35	.25	árb/parc
Arboles por Hectárea	32.44	1.80	árb/ha

s.c.: sin corteza

c.c.: con corteza

CUADRO ESTADÍSTICO DE LAS LINEAS DE CAMPO EFECTUADAS EN EL ESTUDIO GENERAL. (Continuación)

LINEA	NOMBRE DEL LUGAR	MAPA 1:50.000 CODIGO	COORD. 16 - 1g	ALTI TUD	VOLUMEN s.c. TOTAL	Y SX APROY.	COM.	PROMEDIOS Y SX DIAM. c.c.	ALT.	DE FORM.	ARBOLES POR		TOTAL
											PARC.	HA.	
19	Cerro El Jecote	2957-III	13-59	900	10.43 .47	9.64 .46	4.87 .39	47.5 2.3	21.8 .6	.403 .017	1.24 .34	7.5 .8	31
20	Quebrada La Uva	2957-III	17-60	1.100	€6.36 3.74	58.86 3.76	39.28 3.95	45.4 .7	21.3 .5	.432 .027	6.56 .63	44.7 6.8	164
21	Cerro El Aparejo	2957-III	16-60	1.200	60.84 2.35	54.58 2.62	ND ND	44.3 1.3	23.7 .8	.372 .020	3.60 .45	50.0 7.2	90
22	Cerro El Pascal	2957-III	17-61	1.300	46.67 7.28	42.07 6.22	ND ND	40.8 1.0	22.6 .7	.491 .039	4.48 .57	36.8 4.0	112
23	Cerro Apabarra	2957-III	17-62	1.300	52.72 2.00	48.39 2.01	ND ND	46.0 .9	24.8 .6	.334 .011	6.16 .78	40.1 8.0	154
24	Cerro Tizal	2957-III	18-66	1.800	31.43 6.33	29.15 6.28	25.83 2.00	61.2 1.7	27.0 3.2	.362 .022	3.65 .62	13.4 6.1	84
25	Cerro Jobo	2957-III	13-65	900	28.78 1.06	26.60 1.04	17.77 1.11	51.3 1.4	26.4 .6	.368 .009	3.08 .40	16.2 3.5	77
26	El Salto del Toro	2957-III	16-69	1.200	26.91 .85	24.09 .81	14.47 .91	45.8 1.3	27.2 .7	.375 .010	2.75 .49	18.2 2.1	66
27	Portillo del Encino	2957-III	18-69	1.200	47.61 .98	43.73 1.02	31.74 1.11	55.0 1.6	30.7 .6	.358 .008	4.56 .81	20.1 9.4	114
28	Cerro La Explosión	2957-III	21-70	1.700	27.55 .81	24.69 .84	15.99 .84	51.1 1.4	26.5 .6	.373 .012	2.92 .62	15.5 3.1	73
29	Cuchilla La Trajilla	2957-III	18-71	1.200	87.05 3.88	76.52 2.38	50.39 1.57	49.5 .8	27.4 .3	.369 .016	8.88 .94	50.0 16.1	222
30	Cerro Plan de los Matasanos	2957-III	17-73	1.200	45.28 1.52	41.79 1.18	28.35 1.56	49.7 1.4	31.3 .7	.393 .005	3.64 .64	21.2 4.8	96
31	Plan del Horno	2957-III	16-73	1.200	54.77 .98	49.15 1.00	29.55 1.33	42.8 .6	26.5 .5	.369 .004	5.84 .25	45.2 4.7	146
32	Las Pilillas	2957-III	15-76	900	27.56 .77	24.04 .76	15.46 .77	40.3 .8	23.8 .5	.367 .022	3.12 .59	27.4 1.4	78

* ND significa que no hay datos disponibles

LINEA	NOMBRE DEL LUGAR	MAPA 1:50,000 CODIGO	COORD. lt - lg	ALTI TUD	VOLUMEN S.C. TOTAL	S. F. APPROV.	COM.	PROMEDIOS Y SX DIAM. e.c. ALT.	DE FORM.	ARBOLLES POR		TOTAL			
										PARC.	HA.				
1	Los Picachos	2856-I	08-34	900	78.06	1.46	72.18	56.02	1.73	47.5	28.4	.401	7.08	44.0	177
2	La Pita	2856-I	08-36	1.800	62.65	1.17	56.12	37.96	1.20	46.0	22.1	.390	7.52	49.3	188
3	Las Pilas	2856-I	05-39	1.000	82.56	1.15	74.59	48.50	1.56	45.6	26.5	.370	8.76	58.2	219
4	El Zurzular	2857-II	22-39	1.200	53.16	1.84	46.13	ND*	ND	35.1	25.6	.448	4.72	52.3	118
5	Cerro El Punta	2857-II	20-38	1.300	40.77	1.34	34.06	1.40	ND	32.3	21.9	.415	4.64	59.9	116
6	Quebrada Las Cajas	2857-II	16-40	900	24.96	.92	23.17	ND	ND	46.7	28.5	.382	2.40	14.8	59
7	Cerro El Copetudo	2857-II	13-42	1.000	38.02	1.26	35.10	1.26	ND	43.1	27.1	.386	3.76	28.3	94
8	Cerro El Copetudo	2857-II	14-43	1.100	49.97	1.21	44.41	1.19	1.44	44.2	23.9	.375	5.80	41.6	145
9	El Junquillo	2857-II	15-44	900	29.59	1.04	26.29	1.07	ND	40.8	27.2	.364	3.08	24.8	77
10	Quebrada Los Jaqueños	2857-II	17-48	1.100	38.23	1.27	32.81	1.31	ND	40.9	28.2	.371	3.76	29.9	94
11	El Rodetio	2857-II	17-50	1.200	44.16	1.22	38.99	1.18	1.22	44.2	24.2	.392	4.80	33.6	120
12	Roble Solo	2857-II	16-51	1.200	55.06	1.38	51.06	1.42	1.63	46.1	26.1	.460	4.96	32.9	124
13	El Mantecado	2857-II	18-52	1.100	51.80	1.43	46.08	1.35	ND	37.5	29.5	.386	4.68	45.9	117
14	Las Calabaceras	2857-II	20-52	1.100	100.50	1.51	92.89	1.58	2.13	56.1	31.3	.371	9.28	39.9	232
15	Volcán Viejo	2957-III	20-55	1.400	95.37	3.96	89.73	3.97	ND	52.7	30.6	.373	4.28	40.7	107
16	Cerro El Perote	2957-III	19-55	1.500	50.84	.99	45.15	1.05	1.28	39.9	25.0	.394	5.52	49.7	138
17	Cuchillas Las Mercedes	2857-II	15-53	1.200	53.27	1.30	52.71	1.35	1.81	42.3	24.8	.394	6.04	47.9	151
18	Cerro El Pastoreo	2957-III	14-56	900	31.37	.64	28.64	.67	1.02	37.7	23.8	.315	3.48	35.4	87

* ND significa que no hay datos disponibles.

CUADRO ESTADISTICO DE LAS LINEAS DE CAMPO EFECTUADAS EN EL ESTUDIO GENERAL (Continuación)

CUADRO 16.

LINEA	NOMBRE DEL LUGAR	MAPA 1:50,000 CODIGO	COORD. E	ALTI TUD	VOLUMEN S.C. Y S.X			PROMEDIOS Y S.X DE			ARBOLES POR		TOTAL	
					TOTAL	APROV.	COM.	DIAM. C.C.	ALT.	FORAL.	PARC.	HA.		
				lt - g	m	m ³ /ha.	cm	m	cm	m	m	m	m	m
33	Las Quemadas	2957-III	18-75	1.100	9.06	7.74	5.05	37.3	24.3	.406	.96	9.8	24	
					.35	.36	.43	1.4	1.1	.013	.26	.2		
34	Cerro El Sangarro	2957-III	21-75	1.400	55.12	52.55	30.35	49.0	26.6	.453	4.72	27.7	118	
					1.20	1.30	1.09	.9	.4	.007	.86	4.5		
35	Llano San Nicolás	2957-II	21-82	700	35.85	32.64	19.00	34.9	18.8	.486	4.04	48.0	101	
					.64	.66	.71	.4	.2	.006	.51	1.0		
36	Cerro El Guayabo	2957-III	23-80	900	6.25	5.36	3.94	39.5	26.3	.439	.56	5.0	14	
					.39	.32	.44	2.2	1.6	.014	.31	.1		
37	Llano Avanzuez	2957-II	23-84	700	18.74	16.88	11.46	40.3	24.2	.458	1.84	16.1	46	
					.62	.63	.57	1.0	.6	.031	.30	.7		
38	Cerro El Ural	2957-III	26-78	1.100	7.15	6.33	4.15	42.9	27.4	.400	.68	5.2	17	
					.38	.43	.52	2.3	1.4	.015	.17	.3		
39	Loma La Esperanza	2957-II	28-94	900	37.02	34.04	24.53	48.7	27.8	.401	3.39	19.1	78	
					.97	.94	.96	1.7	.7	.012	.62	4.8		
40	Loma La Quemona	2957-I	31-84	1.000	36.19	33.71	24.40	51.4	29.3	.413	1.56	16.1	39	
					1.68	1.67	1.48	2.3	1.2	.024	.52	2.5		
41	Los Planes	2957-I	35-84	1.000	55.63	50.55	29.59	43.8	26.2	.370	5.96	44.1	149	
					.94	.95	1.33	.6	.4	.005	.25	4.3		
42	El Porvenir	2957-I	35-86	1.000	56.48	52.70	37.78	49.0	31.1	.432	4.40	25.2	110	
					1.32	1.31	1.38	1.2	.7	.008	.69	5.6		
43	La Estancia	2957-I	35-89	900	17.46	16.11	9.07	50.0	26.5	.397	1.71	9.5	36	
					.79	.76	.65	1.9	.9	.012	.43	1.1		
44	Montaña La Loma	2957-I	38-88	1.400	30.28	26.85	8.43	36.6	22.4	.389	3.60	38.8	90	
					.41	.43	.85	.4	.3	.005	.34	.9		
45	Villa Quezada	2958-II	49-96	900	46.11	43.15	28.59	49.9	26.8	.433	2.05	22.5	41	
					1.47	1.46	1.69	2.0	.7	.010	.48	3.4		
46	El Planteel	2957-II	23-06	1.000	134.53	128.43	96.73	64.9	34.9	.362	5.50	36.8	121	
					2.34	2.30	2.55	1.1	.5	.005	.69	17.9		
47	Santa Elena	2957-II	22-07	1.100	137.93	134.33	95.32	67.2	37.8	.351	5.50	32.6	121	
					2.28	2.19	2.74	1.9	.4	.005	.77	35.5		

* ND significa que no hay datos disponibles

LINEA	NOMBRE DEL LUGAR	MAPA 1:50,000 CODIGO	COORD. lt - lg	ALTI TUD	TOTAL VOLUMEN s.c.	APROV. Y S F	COM.	PROMEDIOS Y S F DE		ARBORES POR		TOTAL	
								DIAM. c.c.	ALT.	PARC.	HA.		
48	San Gregorio	2957-II'	18-03	800	74.52	70.99	47.13	63.7	30.8	.367	3.44	23.9	86
49	Las Estrellas	2956-I	00-02	800	43.24	41.41	26.48	56.9	27.4	.426	1.91	16.7	44
50	El Portal	2956-I	87-95	1.100	61.24	59.16	44.30	62.2	27.3	.469	2.45	17.8	49
51	Loma Chamuscada	2855-IV	69-20	1.100	41.97	39.24	24.13	47.9	22.7	.477	4.00	24.7	100
52	San José de Cusmapa	2855-I	69-38	1.200	25.31	24.15	16.33	39.1	19.1	.509	2.76	25.8	69
53	Mesa El Gato	2954-IV	33-69	1.400	40.51	37.62	22.15	38.3	17.1	.494	5.04	49.2	126
54	Cerro Tamahá	2955-III	40-76	1.300	49.25	45.51	ND	43.5	24.7	.429	4.78	35.4	110
55	Cerro El Picacho	2955-III	50-62	1.400	69.32	65.47	37.68	41.6	23.8	.498	6.04	49.2	131
56	Llano Agua Fria	2955-III	42-64	1.100	39.77	37.34	23.22	40.9	20.3	.508	4.00	34.4	100
57	Llano El Caribe	2955-III	40-65	1.100	74.11	68.81	ND	47.2	22.7	.415	4.04	50.2	101
58	Cerro Ayayán	2955-III	44-62	1.200	64.69	61.24	37.33	44.5	19.6	.505	6.80	48.7	170
59	Los Encuentros	2855-I	38-54	500	83.18	78.85	48.17	52.1	23.2	.452	8.24	40.1	206
60	Cerro Ocote	2954-IV	25-71	700	45.51	41.69	ND	36.8	22.4	.455	4.57	46.8	105
61	Cerro Wasvall	2955-III	44-64	1.200	53.13	52.63	ND	47.1	22.1	.427	6.00	38.7	120
62	Cerro La Naranja	2954-III	19-78	700	39.21	37.10	23.82	49.2	19.1	.487	4.36	25.3	109
63	Cerro La Chorrera	2954-III	18-80	1.000	33.66	31.09	20.44	46.9	18.1	.491	3.92	24.9	98

* ND significa que no hay datos disponibles

Mayo 26 de 1976
1ra.

FACTOR CORTEZA DE PINUS OCCARPA

Cuadro No. 2

VOLUMEN	FACTOR DE CORTEZA	\bar{S}_x
Total	.879	.007
Aprovechable	.876	.007
Comercial	.865	.009

B. PINARES

- 1.- ALONSO, J. C. "Estudio de la masa forestal del bosque de Pinus oocarpa de Yucul (Nicaragua) atacado por Dendroctonus frontalis". Tesis M. S. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1966. 86 p. (Mimeografiado).
- 2.- AVERY, T. E. Forest Measurements. McGraw-Hill Book Company. New York, 1967. 290 p.
- 3.- BUDOWSKI, G. y ROSERO, P. "Informe sobre el viaje de observación y prácticas forestales en Centro América". Turrialba, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1960. 17 p. (Mimeografiado).
- 4.- CARRILLO, C. M. "Ordenación de nuestros bosques de coníferas; regulación de las explotaciones y determinación de las posibilidades leñosas". México, Editorial Cultura, 1955. 200 p.
- 5.- CRITCHFIELD, W. B. y LITTLE, E. L., Jr. "Geographic distribution of the pines in the world". U. S. Department of Agriculture, Miscellaneous Publication No. 991, 1966. 97 p.
- 6.- DENEVAN, W. M. "The upland pine forest of Nicaragua". California University, Publications in Geography 12(4). 1961.
- 7.- HENNING, NIKOLAUS. "Ordenación de los pinares de Nueva Segovia: sugerencias para el inventario forestal". Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1975. 53 p.

- 8.- HOLDRIDGE, L. R., LAMB, F. B. y MASON, B.
"Los bosques de Guatemala. Informe general de silvicultura, manejo y posibilidades industriales de los recursos forestales de Guatemala". Guatemala, Instituto de Fomento de la Producción de Guatemala, 1950. 174 p.
- 9.- HUSCH, B., MILLER, C. y BEERS, T. Forest Mensuration. The Ronald Press Company. New York, 1972. 410 p.
- 10.- KOOSIS, DONALD. Elementos de Inferencia Estadística. Editorial Limusa. México, 1974. 300 p.
- 11.- PRAIS-LLAURADO, J. "Ficha forestal del Pinus oocarpa Schiede". En Fifth World Forestry Congress, Seattle, Washington, Aug. 29 - Sept. 10, 1960. Proceedings Seattle, Washington, University of Washington, 1960. Vol. 3, pp. 1975-76.
- 12.- PROYECTO DE INVENTARIO FORESTAL. Honduras, Secretaría de Estado en el Despacho de Recursos Naturales, 1965. 78 p.
- 13.- _____ . Boletín Informativo No. 2, 1965. 44 p.
- 14.- SOKAL, R. y ROHLF, F. Biometry. W. H. Freeman and Company. San Francisco, 1969. 776 p.
- 15.- _____ . Statistical Tables. W. H. Freeman and Company. San Francisco, 1969. 253 p.
- 16.- TAYLOR, B. W. "Estudios ecológicos para el aprovechamiento de la tierra en Nicaragua". I. Managua, Instituto de Fomento Nacional - FAO, 1959. 338 p.