

DATOS DE CRECIMIENTO DE PINUS CARIBAEA VAR. HONDURENSIS

EN LA RESERVA FORESTAL LA YEGUADA, PANAMA

**N.J. Gewald
Silvicultor**

Trabajo presentado por el Ing. Luis Ugalde en el Simposio SI.07.09, del 8 al 12 de setiembre de 1980, realizado en Río Piedras, Puerto Rico y organizado por la Unión Internacional de Organizaciones en la Investigación Forestal (IUFRO).

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Programa de Recursos Naturales Renovables
Turrialba, Costa Rica 1980**

R e s u m e n

Se presentan datos de áreas basales, diámetros, alturas, volúmenes e índices de espaciamiento relativo de catorce parcelas de 0,1 ha cada una establecidas en plantaciones de Pinus caribaea var. hondurensis entre 7 y 11 años de edad en la Reserva Forestal La Yeguada, Panamá.

El incremento medio anual fluctúa entre 5,1 y 22,5 m³/ha/año (con corteza), siendo 11,0 m³/ha/año el promedio de las 14 parcelas. El porcentaje de corteza fue 45%.

La comparación de mediciones efectuadas en 1978 y 1979 reveló que el incremento volumétrico durante ese período fue mayor al incremento medio anual (ICA > IMA).

Los suelos son extremadamente pobres y tienen pH entre 4,8 y 5,5. La madera de pino producida en La Yeguada es pesada y de buena calidad.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	i
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Ubicación, clima y suelos	2
1.3. Estudios anteriores	2
2. METODOS EXPERIMENTALES.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSION	3
3.1. Densidad	3
3.2. Areas basales y diámetros	4
3.3. Incremento volumétrico	4
3.4. Suelos	5
3.5. Calidad de la madera	5
4. CONCLUSION	5
5. LITERATURA CITADA	5

DATOS DE CRECIMIENTO DE PINUS CARIBAEA VAR.
HONDURENSIS EN LA RESERVA FORESTAL
LA YEGUADA, PANAMA

N.J. Gewald*

1. Introducción

1.1. Antecedentes

En el año 1968 la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (RENARE) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario inició un proyecto de reforestación de la cuenca del Río San Juan, bajo un convenio con el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE). El IRHE estableció una planta hidroeléctrica cerca de La Yeguada, aprovechando el agua del Río San Juan que se capta en dos lagos artificiales: La Yeguada y El Flor. El objetivo del convenio era proteger la cuenca con el fin de asegurar el flujo controlado y sostenido de agua hacia los lagos de manera que favorezca la producción de energía hidroeléctrica. Posteriormente en 1978, los objetivos fueron ampliados por RENARE en un Plan de Manejo de la Reserva Forestal con lineamientos basados en un criterio de "uso múltiple".

A finales del año 1966 RENARE inició un proyecto de investigación forestal con asistencia técnica de la FAO. en diferentes zonas ecológicas del país se establecieron ensayos de especies a partir del año 1967. En la zona del bosque muy húmedo premontano las investigaciones se concentraron en La Yeguada. Al respecto Howell informa que "la serie de plantaciones de gran variedad de especies arbóreas reveló la incapacidad de todas excepto Pinus caribaea var. hondurensis para esta clase de sitios". Agrega que aún esta especie que es la más resistente, necesitó el desarrollo de técnicas bien refinadas de vivero y establecimiento, con aplicaciones precisas de fertilizantes (NPK, Boro y elementos menores).

Con base en los primeros resultados preliminares del Proyecto FAO, RENARE, empezó a realizar plantaciones de pino en el área de La Yeguada, utilizando semillas de Belice y de Poptún, Guatemala. Según Hudson, basándose en los informes anuales del Proyecto La Yeguada, el área plantada hasta enero de 1977 es de 2360 hectáreas, subdividida por año como sigue:

*Silvicultor, Coordinador del Proyecto Producción de Leña y Fuentes Alternas de Energía. PRNR., CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Período	Area plantada
1967 - 1970	717 ha
1971	329
1972	500
1973	74
1974	185
1975	285
1976	270
Total	2360 ha

1.2. Ubicación, clima y suelos.

La Reserva Forestal La Yeguada se encuentra en la parte central de la Provincia de Veraguas entre la Carretera Interamericana y la Cordillera Central. Está ubicada aproximadamente 20 kilómetros al norte del pueblo de Calobre en una área montañosa con elevaciones de 400 a 1300 metros.

El clima de la Reserva se caracteriza por una temperatura media anual de 22.8°C, media mensual mínima de 17.7°C (enero) y media mensual máxima de 28.6°C (abril). La precipitación es alta con un total anual de 3463 mm (período 1961-1972). La distribución mensual es la siguiente:

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
26	38	13	127	322	505	358	428	600	608	331	107	3463mm

Los meses enero, febrero y marzo cuentan con un déficit hidrológico. Datos de la estación meteorológica Laguna La Yeguada (Lat. 8°17'N, Long. 80°51, elevación 640 m).

La mayoría de los suelos son franco arcillosos de color blanco-amarillo-rojizo. Tienen poca estructura y una baja fertilidad combinada con pH baja. La capa arable tiene un espesor que varía entre 5 y 20 centímetros. Más del 20% de La Yeguada tiene pendientes sobre 20% que presentan un alto riesgo de erosión. Son considerados como inapropiados para cultivos y tienen aún severas limitaciones para bosques y pastos.

1.3. Estudios anteriores

El trabajo realizado por el Proyecto RENARE/FAO/SF/PAN 6 es de gran valor. El informe técnico preparado por J.H. Howell cuenta con la clasificación de sitios, procedimientos de ensayos, resultados y conclusiones (3).

En el año 1975 se produjo el Plan de Manejo de la Reserva Forestal La Yeguada, resultado de una colaboración entre el Servicio Forestal de RENARE y el Proyecto Areas Silvestres y la Conservación del Medio Ambiente (5).

A fines del año 1976 J. Hudson del CATIE, elaboró un plan para la protección contra incendios en la Reserva Forestal La Yeguada (4). Casi 2 años después en 1978, N.J. Gewald igualmente del CATIE, preparó un Plan de Actividades para la misma Reserva y presentó los primeros datos de crecimiento de unas parcelas preliminares dentro de las plantaciones (1). En noviembre del mismo año se establecieron 14 parcelas permanentes de 0.1 ha cada una en las plantaciones de mayor edad. Se tomaron muestras de suelo a tres profundidades en cada parcela y se llevaron muestras de madera de árboles medios para estudiar sus

propiedades. El año subsiguiente volvió a medirse las 14 parcelas y se llevaron conos para realizar ensayos de viabilidad de semillas.

2. Métodos experimentales

La metodología empleada para el establecimiento de parcelas permanentes siguió las normas indicadas por Silva Salazar (6). Sin conocer con exactitud la fecha ni el año de plantación por falta de registros, se colocaron al azar 14 parcelas de 0,1 ha (25 x 40 m) en plantaciones con edades mayores a los 6 años. El año de plantación fue determinado posteriormente con ayuda del señor Alejandro López, encargado de labores de campo en aquella época. En las parcelas se midió el dap de todos los árboles, la altura total de unos 30 árboles/parcela y la altura de 10 árboles dominantes.

Fuera de las parcelas se tumbaron 5 árboles con un diámetro cerca del diámetro promedio de la parcela para luego cubicarlos con y sin corteza, con el objetivo de determinar el factor de forma y el % de corteza. Las trozas que fueron utilizadas para análisis de madera en el laboratorio eran procedentes de estos árboles tumbados. La parte que se llevó era la parte comprendida entre 0,80 cm y 1.80 m. sobre el nivel del suelo, o sea una tuca de 1 metro de largo con la altura del pecho (1.30 m) en el centro. El análisis fue realizado en el Laboratorio de Productos Forestales CATIE-UCR-MAG en San José (2).

Las muestras de suelo se sacaron por parcela. Se abrieron huecos en las cuatro esquinas y en el centro de la parcela. Se sacaron muestras a tres profundidades (0-15 cm, 15-30 cm, 30-50 cm). Las muestras de la misma profundidad se mezclaron y se sacó una submuestra para su análisis. Así se obtuvieron 3 muestras (3 profundidades diferentes) para cada parcela. El análisis del suelo fue realizado por el Laboratorio de Suelos del CATIE.

Exactamente un año después se volvió a medir las parcelas. Algunos árboles más fueron cortados y cubicados para poder elaborar una tabla de volúmenes en el futuro.

3. Resultados y discusión

El Cuadro 1 representa los datos básicos de cada parcela. Las parcelas 1, 2, 3 y 13 tenían un espaciamiento inicial de 2 x 2 m. Las demás fueron establecidas a 2.5 x 2.5 metros, aunque hay también plantaciones a 1.5 x 1.5 m cerca de la laguna y plantaciones recientes a 3 x 3 metros.

La supervivencia es buena, con valores entre 60 y 80% a más de 7 años de edad. Dos parcelas tenían una supervivencia mayor al 80%.

3.1. Densidad

El índice de espaciamiento relativo de Hart-Becking estaba inferior al 20% en las parcelas 1, 3, 4 y 13, indicando la necesidad de ralea en las plantaciones con espaciamientos de 2 x 2 metros o menos, y con edades igual o superiores a los 9 años. La parcela 13 puede ser considerada como atípica para La Yeguada y parecida a la parcela del vivero no incluida en este estudio (ver Gewald, 1978). Con su G de 37.4 m²/ha y un S% de 15.7 en 1979 es urgente ralea

CUADRO 1. Datos dasométricos de 14 parcelas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en La Yeguada, Panamá (1978 y 1979)

Nº de parcela	t años 1978	Nº de árboles		Supervivencia %	G m ² /ha		d _g cm		h̄ m		h _{dom.} m		S %	
		1978	1979		1978	1979	1978	1979	1978	1979	1978	1979	1978	1979
1	9	2330	2330	93	25,7	30,6	11,9	12,9	9,4	10,7	10,8	11,9	20,5	18,6
2	9	1960	1880	78	17,0	22,9	10,5	12,5	7,4	8,0	8,8	9,7	27,6	24,7
3	9	2210	2210	88	30,1	33,8	13,2	14,0	8,8	9,1	10,6	11,8	21,6	19,4
4	11	1250	1250	78	30,5	33,8	17,6	18,6	12,9	13,3	14,3	15,7	21,2	19,4
5	8	1160	1160	72,5	16,9	21,0	13,6	15,2	8,5	8,9	9,2	10,6	34,2	29,7
6	8	1160	1160	72,5	20,4	23,1	15,0	15,9	8,3	8,7	9,7	10,8	32,4	29,2
7	7	1070	1070	66,9	15,5	20,1	13,6	15,5	8,3	9,6	9,6	10,9	34,2	30,1
8	7	1120	1120	70	15,1	18,7	13,1	14,6	8,5	9,2	9,4	10,4	34,1	30,9
9	7	1110	1110	70	12,8	15,9	12,1	13,5	6,6	7,4	8,7	10,3	37,1	31,3
10	7	1020	1010	63,8	12,3	16,0	12,4	14,2	6,4	6,7	7,2	8,4	43,5	40,2
11	7	1120	1120	70	23,4	29,5	16,3	18,3	10,0	11,8	11,6	12,9	27,7	24,9
12	7	1020	1020	63,8	10,3	13,2	11,1	12,6	6,9	7,8	8,0	9,2	41,2	35,8
13	11	1530	1530	61,2	33,7	37,4	16,8	17,6	14,7	15,6	15,9	17,5	17,3	15,7
14	8	1570	1570	62,8	15,0	17,9	11,0	12,1	8,3	9,3	9,8	10,6	27,6	25,6

la parcela, dejando unos 90 árboles, correspondiendo a un SZ de 20. La parcela 4 puede ser raleada hasta dejar 75 árboles que corresponden a un SZ de alrededor de 25. El tratamiento de las parcelas 1 y 3 puede ser igual, ya que su desarrollo es muy parecido; se recomienda ralear a 130 árb/parcela, también correspondiendo a un SZ de 25.

3.2. Areas basales y diámetros

Comparando los valores de G en 1978 y 1979 se nota un incremento alto durante ese período, con un rango entre 2,7 y 6,1 m²/ha/año y un promedio de 3.9 m²/ha/año. En términos de incremento diametral corresponde a valores entre 0,8 y 2,0 cm/año, con un promedio de 1,4 cm/año, para el mismo período 1978-1979. Existe una notable diferencia entre esos valores y los incrementos medio anuales. El rango del IMA para G es de 1,5 a 3,3 m²/ha/año, con un promedio de 2,4 m²/ha/año. El incremento diamétrico anual hasta 1978 arrojaba valores entre 1,2 y 2,3 cm/año con un promedio de 1,7 cm/año. Estos datos indican que, aunque en términos absolutos en 1979 el diámetro incrementó menos que en años anteriores, el área basal ha aumentado más durante el año 1979 (3.9 m²/ha) en los años anteriores. La causa puede ser que las condiciones climáticas eran propicias para un buen desarrollo de las parcelas. Sin embargo, es más probable que las parcelas se encuentren ahora en el período de crecimiento ascendente, después de haberse desarrollado lentamente durante los primeros años. Las mediciones posteriores son necesarias para comprobar esa hipótesis.

3.3. Incremento volumétrico.

El cálculo de volúmenes fue difícil debido a la heterogeneidad en el desarrollo de las parcelas. Cerca de cada parcela se tumbaron 5 árboles "medios" considerados como representativos para cada parcela. Sus valores del factor de forma fluctuaban entre 0,44 y 0,55, las parcelas 4 y 13 de mayor edad teniendo los valores inferiores. Para todos los cálculos de volúmenes se utilizó un factor de forma de 0.50. Las alturas han sido determinadas mediante curvas de relación diámetro-altura para cada parcela. Desafortunadamente la correlación entre estos dos parámetros fue muy variable. La causa más probable es una mala aplicación de la metodología.

Otro factor de incertidumbre es la edad de las parcelas. En 1979, Don Alejandro López, capataz de los trabajadores forestales de La Yeguada, suministró de memoria los años de plantación. El cuadro 2 representa los volúmenes e incrementos de las parcelas.

El rango del IMA para 1978 es de 5,1 a 22,5 m³/ha/año, con un promedio de 11,1 m³/ha/año. El rango del IMA₇₉ es de 6,4 a 24,3 m³/ha/año, con un promedio de 12,9 m³/ha/año. De estos datos se desprende que el incremento corriente anual para el año 1979 ha sido muy superior todavía.

Cabe mencionar qué se determinaron los porcentajes de corteza de los árboles "medios" tumbados. Los valores fluctuaban entre 38 y 50% con un promedio de 45,1%, fenómeno ya indicado por el autor en 1978.

Los incrementos relativamente altos -tomando en cuenta la calidad del suelo- encontrados en las parcelas de mayor edad hacen pensar que se aplicaron buenas técnicas silviculturales en los años 1967-1969.

CUADRO 2. Incrementos medio anuales en volumen para 14 parcelas de Pinus caribaea
var. hondurensis en La Yeguada, Panamá (1978 y 1979)



Nº de parcela	t años 1978	V m³/ha		IMA m³/ha/año 1978 1979	Corteza %	f
		1978	1979			
1	9	120,8	163,7	13,4 16,4	44,1	0,51
2	9	62,9	91,6	7,0 9,2	48,6	0,54
3	9	132,4	153,8	14,7 15,4		0,50
4	11	196,7	224,7	17,9 18,7		0,44
5	8	71,8	93,6	9,0 10,4	44,0	0,54
6	8	84,6	100,5	10,6 11,2	41,1	0,51
7	7	64,3	96,5	9,2 12,1	50,3	0,50
8	7	63,8	86,0	9,1 10,7		0,54
9	7	42,2	58,8	6,0 7,3	48,2	0,55
10	7	39,4	53,6	5,6 6,7	48,2	0,53
11	7	117,0	174,0	16,7 21,7	38,4	0,48
12	7	35,5	51,5	5,1 6,4	47,5	0,51
13	11	247,7	291,7	22,5 24,3	40,0	0,45
14	8	62,2	83,2	7,7 9,2	45,6	0,51

3.4. S u e l o s

Todos las muestras de suelo tenían valores bajos para P, K, Mg y Ca. El pH estuvo bajo con valores de 4,8 a 5,5. Solamente se lograron detectar trazas de Bo en los primeros 15 cm de los suelos. El incremento de las parcelas 2, 9, 12 y 14 es bajo, debido probablemente a suelos superficiales con pH baja. Las parcelas 11 y 13 parecen contar con buenos suelos, principalmente en cuanto a drenaje y pH 5,4- 5,5 en los primeros 15 centímetros del suelo (ver análisis de suelos en apéndice).

3.5. C a l i d a d d e l a m a d e r a

Las muestras que fueron analizadas en el Laboratorio de Productos Forestales UCR/CATIE en San José (2) eran procedentes de los árboles medios cortados para la determinación de su tactor de forma y porcentaje de corteza. La madera de pino de La Yeguada es más liviana que la madera de la misma especie creciendo bajo condiciones naturales, y es notablemente superior a la madera de pino producido en Turrialba. La contracción volumétrica es similar a la de Pinus elliottii (11%) y es inferior a la contracción de madera de pino de Turrialba (21%). El peso específico del pino crecido en Panamá es similar al de los pinos que crecen en el sur de los Estados Unidos. La madera puede usarse para postes, pulpa, tableros de fibras y partículas, para chapas, madera aserrada y contrachapada.

4. C o n c l u s i ó n

El bajo incremento volumétrico y el alto porcentaje de corteza en la mayoría de las 14 parcelas de Pinus caribaea var. hondurensis en la Reserva Forestal La Yeguada indican que esta especie no debe plantarse con fines de producción maderera en sitios similares en Panamá. Para fines de protección la especie es muy apta ya que es capaz de sobrevivir condiciones adversas e incendios (a partir de unos 5 años de edad).

La Reserva Forestal La Yeguada tiene como objetivo principal la protección de la cuenca del Río San Juan pero los datos de algunas parcelas han mostrado que existen partes de la Reserva que pueden ser manejadas para la producción maderera. La poca extensión de esas áreas y el estado de los caminos no justifica mayores inversiones para una industria maderera. Sin embargo, una planta de tratamiento de postes, producto de los raleos parece factible. Por el momento los productos principales serán postes de cerca y postes para construcciones agrícolas, pero en el futuro esa planta deberá producir postes de transmisión para abastecer el mercado nacional. Así se fortalecerá aún la cooperación entre RENARE y el IRHE en la Reserva Forestal La Yeguada.

5. L i t e r a t u r a c i t a d a

1. GEWALD, N.J. Plan de actividades, Reserva Forestal La Yeguada, Calobre, Panamá. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Octubre 1978. 27 p. 4 apéndices.
2. GONZALEZ, T., G. y otros. Estudio de las propiedades anatómicas, físicas, mecánicas y químicas del Pino (Pinus caribaea var. hondurensis) creciendo en La Yeguada, Panamá. LPF/UCR San José, Mayo 1979.

3. HOWELL, J.H. Evaluación de las parcelas de introducción de especies en Panamá. Informe Técnico FAO 1973 (?). 132 p.
4. HUDSON, J. Plan de protección contra incendios forestales en la Reserva Forestal La Yeguada, Panamá. CATIE, 176 p. 20 p. + apéndices.
5. MIDA/RENARE. Plan de manejo. Reserva Forestal La Yeguada. 1975. 20 p. + apéndices.
6. SILVA, S.R. Metodología para la investigación en parcelas permanentes de clareo y rendimiento, en plantaciones forestales. Instituto Forestal Latino-Americano de Investigación y Capacitación. Mérida, Venezuela. 19 p. 1971.

NJG/cder
September 1980

RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELO

Agricultor:

MUESTRAS ENVIADAS POR: Nico I. Gewald
Programa de Recursos Naturales Renovables.
FECHA: 18-12-78

Localidad: La Yeguada, Calobre, Veraguas, Panamá

N° Lab.	N° Int.	pH H ₂ O	mg/100 ml de suelo				Σ	Acidez	t Sat.	µg/ml de suelo						Relaciones		
			Ca	Mg	K	Acidez				P	Fe	Mn	Zn	Cu	S	B	Ca/Mg	Mg/K
2961	P8-a	5.1	0.23	0.10	0.03	2.9	3.26	89.0	0.5	3.8	2.7	3.8	0.8				2.3	3.3
2962	P8-b	5.2	0.24	0.05	0.02	3.2	3.51	91.2	T	3.4	2.2	3.1	0.6				4.8	2.5
2963	P8-c	5.2	0.17	0.04	0.02	3.2	3.43	93.3	T	4.3	2.8	3.5	0.4				4.2	2.0
2964	P9-a	5.2	0.47	0.19	0.07	2.4	3.13	76.7	1.0	5.0	3.5	5.7	1.4				2.5	2.7
2965	P9-b	5.2	0.29	0.10	0.04	2.7	3.13	86.3	0.5	3.4	2.2	3.9	1.1				2.9	2.5
2966	P9-c	5.2	0.23	0.07	0.03	3.2	3.53	90.6	0.5	2.4	1.4	4.0	0.9				3.3	2.3
2967	P10-a	5.0	0.37	0.18	0.05	2.3	2.90	79.3	1.0	4.7	3.6	4.3	1.7				2.0	3.6
2968	P10-b	5.1	0.32	0.12	0.03	2.6	3.07	84.5	0.5	4.1	3.2	3.9	1.9				2.7	4.0
2969	P10-c	5.2	0.26	0.10	0.02	2.7	3.08	87.7	T	3.4	2.6	3.7	1.6				2.6	5.0
2970	P11-a	5.4	0.48	0.28	0.04	2.3	3.10	74.2	0.5	3.7	2.8	1.5	1.2				1.7	7.0
2971	P11-b	5.5	0.73	0.27	0.04	1.9	2.94	64.6	1.0	4.7	4.0	1.4	1.7				2.7	6.7
2972	P11-c	5.5	0.47	0.16	0.03	2.2	2.86	76.9	0.5	7.3	6.5	1.6	1.2				2.9	5.3
2973	P12-a	5.2	0.45	0.24	0.04	2.8	3.53	79.3	T	5.0	4.1	2.3	1.0				1.9	6.0
2974	P12-b	5.4	0.27	0.10	0.03	3.0	3.40	88.2	0.5	3.5	3.1	2.7	0.7				2.7	3.3
2975	P12-c	5.4	0.40	0.17	0.03	3.8	4.40	86.4	0.5	10.0	9.2	2.4	0.9				2.3	5.7
2976	P13-a	5.5	0.41	0.19	0.05	2.6	3.25	80.0	0.5	6.0	4.5	1.9	0.9				2.2	3.8
2977	P13-b	5.0	0.27	0.12	0.04	2.7	3.13	86.3	0.5	4.1	3.0	1.6	1.0				2.2	3.0
2978	P13-c	5.2	0.30	0.12	0.03	2.4	2.85	84.2	0.5	3.1	2.5	1.4	0.7				2.5	4.0
2979	P14A-a	4.8	0.29	0.13	0.04	2.6	3.06	85.0	0.5	52.2	51.8	2.0	3.3				2.2	3.2
2980	P14A-b	4.8	0.27	0.14	0.03	2.1	2.54	82.7	0.5	48.8	48.9	1.3	2.4				1.9	4.7
2981	P14A-c	4.9	0.33	0.15	0.02	1.7	2.20	77.3	0.5	39.5	40.7	1.4	2.0				2.2	1.7

Programa de Fertilidad de Suelos
CAJIB-Turrialba-Costa Rica.

RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELO

Agricultor:

MUESTRAS ENVIADAS POR: NICO I. Gewald
Programa Recursos Naturales Renovables
FECHA: 18-12-78

Localidad: La Yeguada, Calobre, Veraguas, Panamá

N° Lab.	N° Int.	pH H ₂ O	meq/100 ml de suelo				Σ	% Sat. Acidez	µg/ml de suelo						Relaciones	
			Ca	Mg	K	Acidez			P	Fe	Mn	Zn	Cu	S	B	Ca/Mg
2940	P1-a	5.2	0.78	0.36	0.07	5.2	6.41	81.1	0.5	4.4	4.1	1.5	1.6	2.2	Tr	5.1
2941	P1-b	5.2	0.51	0.20	0.05	7.4	8.16	90.7	Tr	5.1	4.5	1.3	1.4	2.5	-	4.0
2942	P1-c	5.1	0.68	0.49	0.03	7.7	8.90	86.5	Tr	8.2	8.2	1.4	1.8	1.4	-	16.3
2943	P2-a	4.9	0.52	0.31	0.06	6.0	6.89	87.1	0.5	5.0	4.6	2.4	1.3	1.7	Tr	5.2
2944	P2-b	5.0	0.30	0.13	0.04	6.2	6.67	92.9	Tr	3.4	3.1	2.0	1.0	2.3	-	3.2
2945	P2-c	5.1	0.25	0.14	0.04	5.2	5.63	92.4	Tr	4.3	3.8	2.2	0.5	1.8	-	3.5
2946	P3-a	4.9	0.32	0.19	0.05	4.1	4.66	88.0	Tr	3.3	2.6	2.7	2.0	1.7	Tr	3.8
2947	P3-b	5.1	0.30	0.18	0.04	4.3	4.82	89.2	0.5	3.5	3.2	2.5	1.2	1.7	-	4.5
2948	P3-c	5.1	0.31	0.20	0.04	4.1	4.65	88.2	0.5	4.2	3.6	2.7	0.9	1.5	-	5.0
2949	P4-a	5.1	0.43	0.20	0.04	3.7	4.37	84.7	0.5	7.7	6.5	2.7	2.6	2.1	Tr	5.0
2950	P4-b	5.2	0.22	0.11	0.03	3.6	3.96	90.9	Tr	8.3	7.3	1.8	1.5	2.0	-	3.7
2951	P4-c	5.3	0.24	0.11	0.03	3.5	3.88	90.2	0.5	8.8	7.6	2.0	1.4	2.2	-	3.7
2952	P5-a	5.1	0.63	0.32	0.09	5.9	6.94	85.0	0.5	5.5	4.7	1.7	1.2	2.0	Tr	3.6
2953	P5-b	5.2	0.39	0.15	0.08	5.9	6.52	90.4	0.5	4.0	2.8	2.1	1.1	2.6	-	1.9
2954	P5-c	5.3	0.46	0.12	0.09	6.8	7.47	91.0	0.5	4.6	3.7	2.1	1.0	3.8	-	1.3
2955	P6-a	5.0	0.38	0.23	0.08	5.4	6.09	88.7	0.5	4.1	3.8	2.5	1.7	1.6	Tr	2.9
2956	P6-b	5.1	0.33	0.20	0.06	5.2	5.79	89.8	0.5	6.1	5.1	2.6	1.3	1.6	-	3.3
2957	P6-c	5.2	0.27	0.14	0.05	5.8	6.26	92.6	0.5	3.1	1.9	1.9	1.0	1.9	-	2.8
2958	P7-a	5.3	0.81	0.37	0.09	1.8	3.07	58.6	1.0	7.8	7.2	3.0	3.0	2.2	Tr	4.1
2959	P7-b	5.4	0.49	0.19	0.06	2.3	3.04	75.7	0.5	8.8	8.0	3.1	3.3	2.6	-	3.2
2960	P7-c	5.5	0.36	0.11	0.06	3.1	3.63	85.4	0.5	4.5	3.4	3.5	3.7	3.2	-	1.8

RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELO

agricultor:

MUESTRAS ENVIADAS POR: Nico I. Gewald
 Programa Recursos Naturales Renovables
 FECHA: 18-12-78

localidad: La Yeguada, Calobre, Veraguas, Panamá

N° Lab.	N° Int.	pH H ₂ O	meq/100 ml de suelo			Σ	% Sat. Acidez	µg/ml de suelo						Relaciones				
			Ca	Mg	K			Acidez	P	Fe	Mn	Zn	Cu	S	B	Ca/Mg	Mg/K	
2882	P14B-a	5.2	0.36	0.18	0.04	3.30	81.8	0.5	4.6	3.1	1.4	2.3					2.0	4.5
2983	P14B-b	5.4	0.34	0.15	0.03	3.52	85.2	0.5	2.8	2.1	1.5	1.3					2.3	5.0
2984	P14B-c	5.2	0.28	0.12	0.03	3.93	89.1	0.5	2.7	1.9	1.2	1.4					2.3	4.0